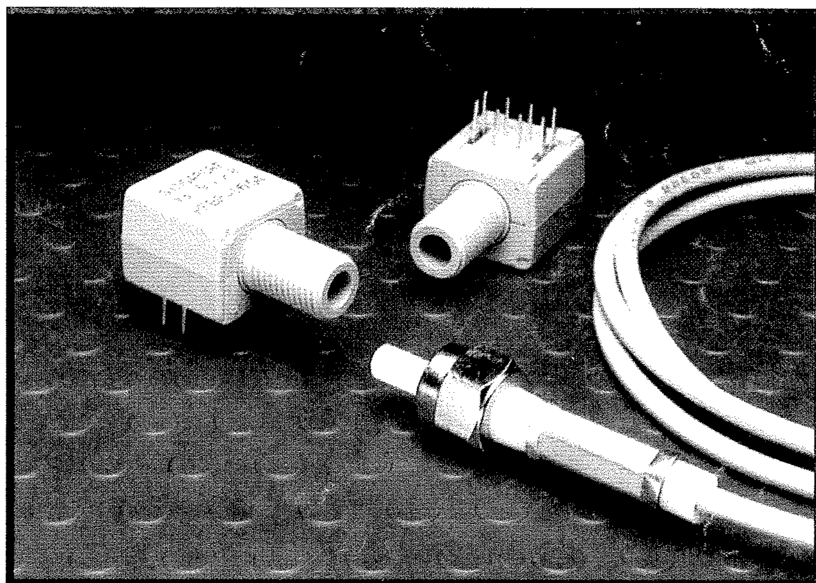
NOWY ELEKTRONIK

miesięcznik elektroników 10/93
cena 13.900 zł
nr ind. 387141

Alarm samochodowy z układami CMOS



Gong elektroniczny

W NUMERZE

ELEKTRONIK NOWY

Miesięcznik 10/1993 (49)
Rok czwarty
Październik 1993
Nakład 40.000 egz.
Numer zamknięto 23.08.1993
Cena 1 egz. 13.900 zł
Nr ind. 367141

Wydawca
P.W. „ARTCOM"

Adres redakcji:
82–300 Elbląg, ul. Browarna 85
skr. poczt. 100
tel./fax 34–18–84 wew. 32
tlx 057302

Redagują:
Jarosław Bereda, Wiesława Oleszczuk,
Ryszard Świątkowski – red. naczelny

Laboratorium elektroniczne
tel. 34–18–84 wew. 31

Stali współpracownicy:
Dariusz Bieńkowski, Jarosław Choma,
Witold Dąbrowski, Robert Krzysztofek,
Andrzej Kusiak, Zbigniew Pędzik,
Stefan Połom, Henryk Szałkiewicz,
Sławomir Szczęśniewicz, Aleksander Rode,
Witold Wrotek

Opracowanie graficzne i DTP
P.W. „ARTCOM"
Mariusz Kołtun
Janusz Mikowicz

Naświetlenia:
P.P.N.H. „EXPLONAFT" Sp. z o.o.
01–685 Warszawa, ul. Stachury 4

Druk:
Grudziądzkie Zakłady Graficzne
Grudziądz, ul. Droga Mazowiecka 23

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów oraz adiustacji nadesłanych materiałów.

BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW

Warunki prenumeraty czasopism technicznych wydawanych przez P.W. „ARTCOM"

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesięcznikach: „NOWY ELEKTRONIK", „ELEKTRONIK HOBBY" i „ŚWIAT PC – tów" lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.

Pokwitowanie dla Banku

zł ....
słownie ....
wpłacający ....
dokładny adres ....

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R–k nr 17516–38276–136

Opłata
zł..........

datownik podpis przyj.

Pokwitowanie dla Posiadacza r–ku

zł ....
słownie ....
wpłacający ....
dokładny adres ....

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R–k nr 17516–38276–136

Opłata
zł..........

datownik podpis przyj.

Pokwitowanie dla Wpłacającego

zł ....
słownie ....
wpłacający ....
dokładny adres ....

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

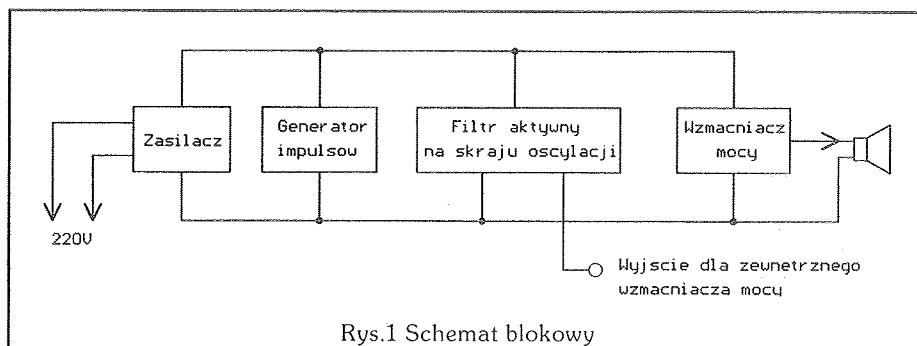
B.P. PKO oddział w Elblągu
R–k nr 17516–38276–136

Opłata
zł..........

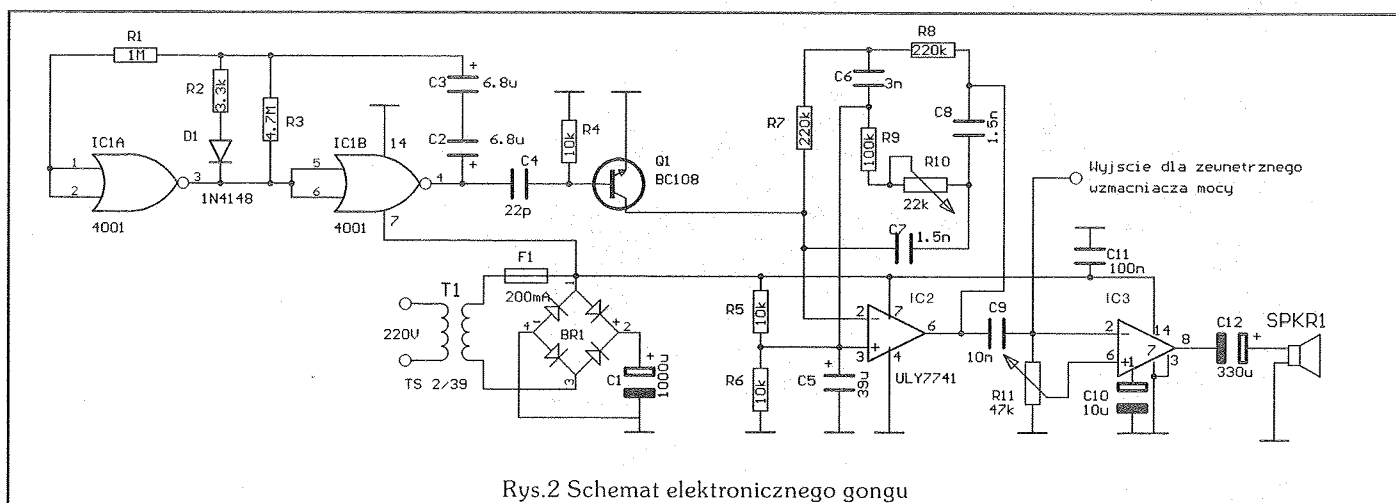
datownik podpis przyj.

Gong elektroniczny

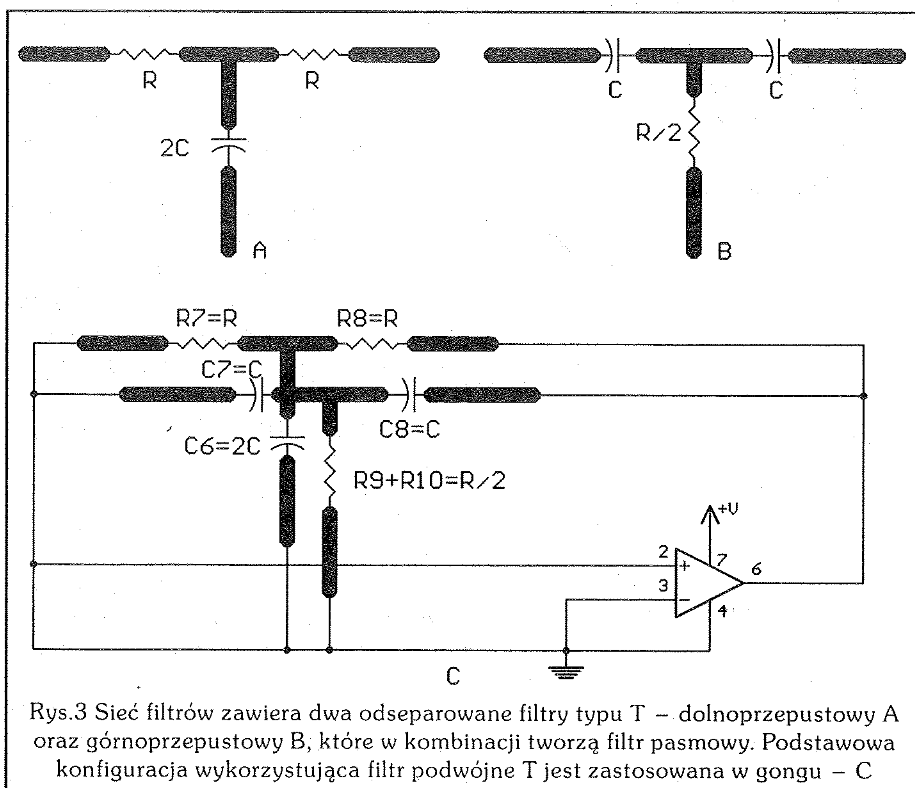
Schemat blokowy elektronicznego gongu pokazany jest na Rys.1. Składa się on z zasilacza, generatora, filtru aktywnego i końcowego wzmacniacza mocy audio. Rys.2 przedstawia schemat ideowy elektronicznego gongu. Zasilacz zbudowany został w oparciu o transformator sieciowy TS 2/39 oraz scalony mostek prostowniczy BR1. Napięcie wyjściowe jest filtrowane



Rys.1 Schemat blokowy



Rys.2 Schemat elektronicznego gongu



Rys.3 Sieć filtrów zawiera dwa odseparowane filtry typu T – dolnoprzepustowy A oraz górnoprzepustowy B, które w kombinacji tworzą filtr pasmowy. Podstawowa konfiguracja wykorzystująca filtr podwójne T jest zastosowana w gongu – C

przez kondensator C1. Po włączeniu zasilania rozpoczyna pracę asymetryczny, astabilny multiwibrator (generator) zbudowany na układach IC1-a i IC1-b. Rezystor R1 linearyzuje bramkę IC1-a.

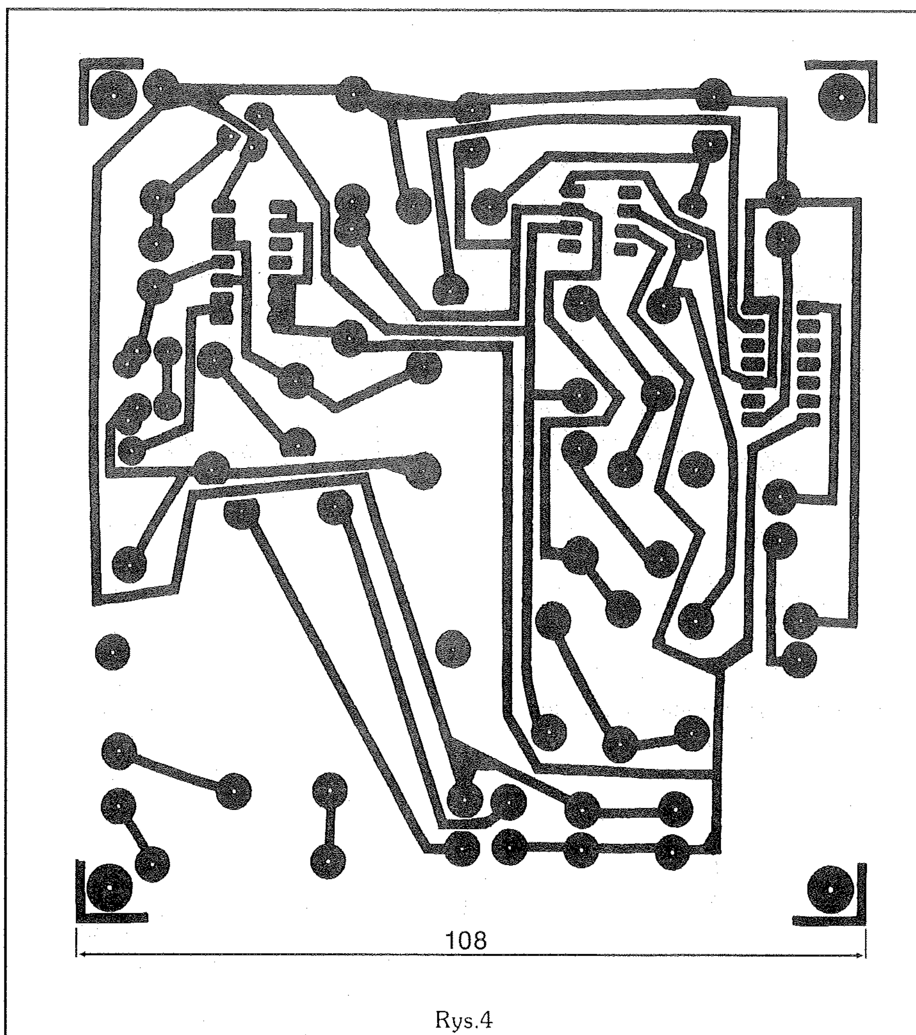
Elementy R2 i D1 dostarczają do układu impulsy przeładowania z kondensatorów C2 i C3. W rezultacie układ wyjściowy generuje serię impulsów o dużej stromości. Przerwa między kolejnymi impulsami wynosi ok. 12 sekund.

Zastosowany układ scalony CMOS (IC1) wymaga niespolaryzowanego kondensatora czasującego. Nie stanowi to problemu dla krótkich okresów, ponieważ wartość pojemności będzie niska (np. poniżej 1μF). Wartość okresu w sekundach jest równa w przybliżeniu 0.7RC, gdzie R to rezystancja w MΩ, a C pojemność w μF. Oznacza to, że pojemność powinna wynosić około 1.4T/R.

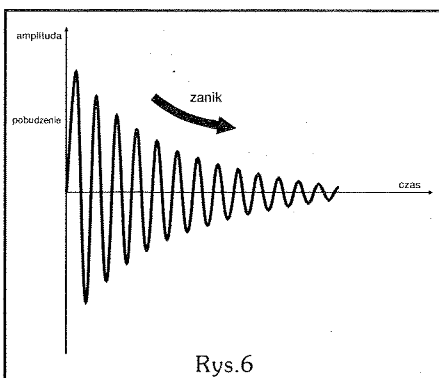
Tabela 1

Częstotliwości filtra środkowoprzepustowego

Rezystancja [kΩ]	Pojemność [pF]	Częstotliwość [Hz]
47	1500	2260
56	1500	1890
100	1500	1060
180	1500	590
220	1500	480
390	1500	270
470	1500	230
560	1500	190
680	1500	160
1000	1500	110
1200	1500	90



Rys.4



Rys.6

Niestety dla okresu dłuższego od 5 sekund i rezystancji poniżej 5MΩ wartość kondensatora czasującego powinna być większa od 1.4μF. Stosując kondensatory elektrolityczne należy stworzyć układ bipolarny (C2 i C3 na Rys.2), którego pojemność równa jest połowie pojemności pojedynczego kondensatora (w przypadku, gdy kondensatory są równe).

Wyjście generatora (pin 4 na IC1-b) jest sprzężone przez C4 z bazą tranzystora Q1 (BC108-tranzystor krzemowy n-p-n).

Przy przewodzącym tranzystorze Q1 końcówka 2 układu U2 znajduje się na masie. U2 jest tutaj ″sercem″ aktywnego filtru podwójne T.

Konfiguracja podwójne T jest stosowana w filtrach wąskopasmowych lub czasami jako generator fali sinusoidalnej. W naszym przypadku filtr środkowoprzepustowy (np. 3C) wykorzystany w elektronicznym gongu został utworzony z oddzielnych filtrów typu T – dolnoprzepustowego (np. 3A) i górnoprzepustowego (np. 3B). Ponadto na rysunku tym pokazano zależności między elementami wchodzącymi w skład obu filtrów. Częstotliwość rezonansowa dla tego filtru wynosi:

$$f = 1/2\pi RC,$$

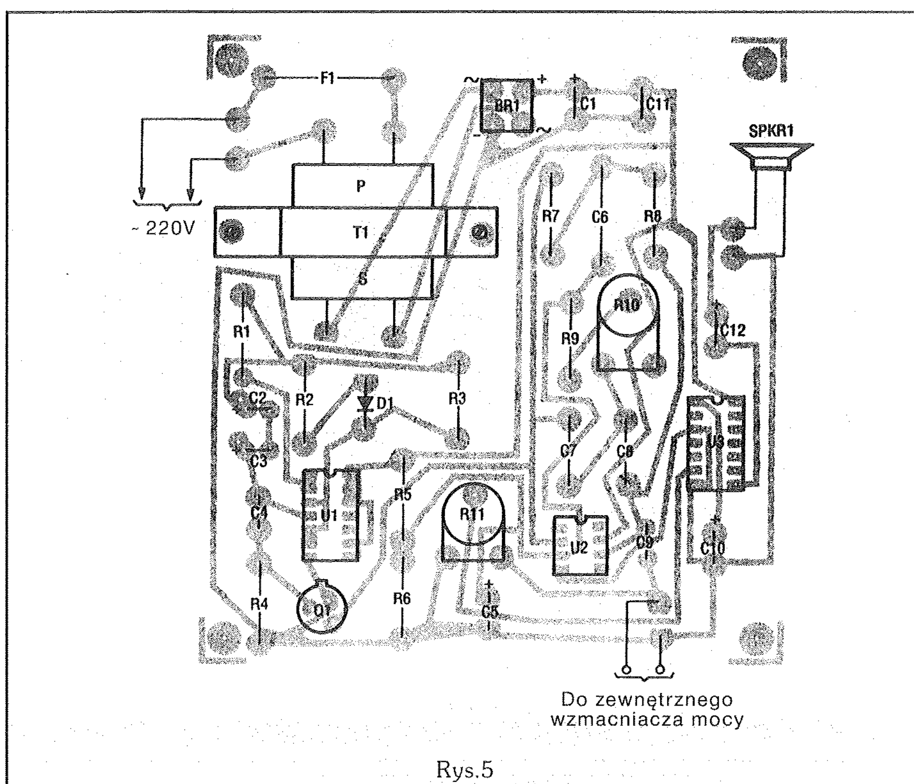
gdzie częstotliwość jest wyrażona w Hz, rezystancja w Ω, a pojemność w F.

Tabela 1 pokazuje różne wartości częstotliwości rezonansowej dla stałej wartości kondensatora (w tym przypadku 1.5nF) oraz różnych wartości rezystora.

Na przykład, aby uzyskać dźwięk basowego bębna należy rezystory R7 i R8 o wartości 220kΩ zastąpić rezystorami o wartości 1MΩ. Dodatkowo wartości rezystorów R9 i R10 dobrać tak, aby ich sumacyjna rezystancja była równa około 500kΩ. Prawdopodobnie najlepszy rezultat uzyska się przy zastosowaniu stałego rezystora R9 o wartości 470kΩ i regulowanego rezystora R10 o wartości 47kΩ.

Wyjście filtra podwójne T (końcówka 6 układu U2) jest doprowadzone do odwracającego wejścia U3 wzmacniacza mocy audio (końcówka 6) poprzez C9 i suwak potencjometru R11, który pracuje jako regulator głośności. W urządzeniu można zastosować dowolny głośnik o rezystancji większej od 8Ω.

Rys.4 przedstawia schemat obwodu drukowanego, a Rys.5 rozmieszczenie elementów. Zalecane jest użycie podstawek do układów scalonych. Dla większości elementów podane wartości nie są krytyczne za wyjątkiem R7 i R8 oraz



Rys.5

C7 i C8, które muszą mieć 5% tolerancję.

Przed podłączeniem zasilania sprawdzić, czy nie ma błędów konstrukcyjnych tzn. czy kondensatory są prawidłowo spolaryzowane, nie ma zwarć między ścieżkami i układy scalone są poprawnie włożone w podstawki.

Przy załączonym zasilaniu ustawić R10 tak, aby układ znalazł się w strefie drgań. Następnie zmniejszyć rezystancję, aż do uzyskania stabilnej generacji, a potem stopniowo rezystancję zwiększać, aż do momentu zaniku drgań. (Rys.6)

Jeżeli rezystor R10 jest ustawiony na maksymalną rezystancję, wówczas nastąpi szybki zanik drgań lub w ogóle ich nie będzie. Przy minimalnej rezystancji amplituda drgań będzie stała.

Dla wartości elementów RC podanych na schemacie zwłoka między impulsami wynosi około 12 sekund. Jeżeli rezystor R10 jest ustawiony bardzo krytycznie na maksymalny zanik i pogłos, to dźwięk może nie zaniknąć całkowicie przed przyjściem następnego impulsu wyzwalającego.

Spis elementów

Półprzewodniki

IC1	- MCY 74001N
IC2	- ULY 7741
IC3	- LM 380
D1	- 1N4148
BR1	- GB07÷013

Rezystory (0.25W/5%)

R1	- 1MΩ
R2	- 3.3kΩ
R3	- 4.7MΩ
R4–R6	- 10kΩ
R7, R8	- 220kΩ
R9	- 100kΩ
R10	- 22kΩ potencjometr
R11	- 47kΩ potencjometr

Kondensatory

C1	- 1000μF/16V elektrolityczny
C2, C3	- 6.8μF/10V elektrolityczny
C4	- 22pF ceramiczny
C5	- 39μF/10V elektrolityczny
C6	- 3nF styrofleksowy
C7, C8	- 1.5nF styrofleksowy
C9	- 10nF ceramiczny
C10	- 10μF/16V elektrolityczny
C11	- 100nF ceramiczny
C12	- 330μF/16V elektrolityczny

Inne

T1	- transformator sieciowy np. TS 2/39
F1	- bezpiecznik 200mA w oprawce
SPKR1	- głośnik (patrz tekst)

Witold Dąbrowski

Od redakcji:

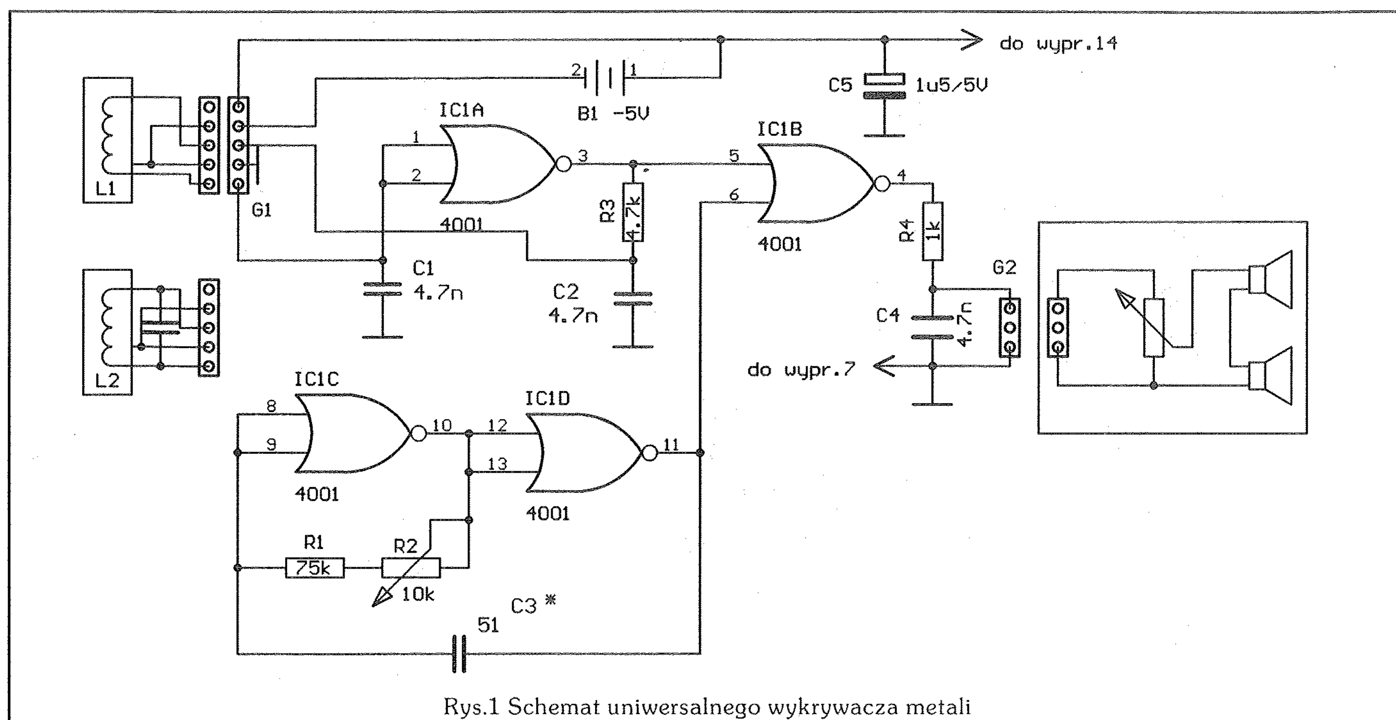
1. Zamiast układu LM 380 można zastosować bardziej dostępny układ krajowy UL 1480 lub UL 1481 z odpowiednią aplikacją.

2. Ciekawe efekty można uzyskać po zmniejszeniu okresu powtarzania "uderzeń" gongu do 1 ÷ 2 sekund (zamiast C_2, C_3 można wtedy zastosować kondensator nieelektrolityczny o wartości poniżej 1μF)

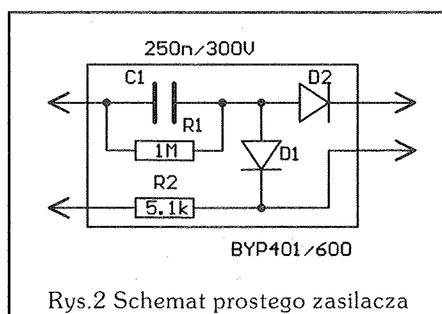
Uniwersalny wykrywacz metali

Opisany poniżej wykrywacz metali przeznaczony jest do wykrywania małych i dużych metalowych przedmiotów. Jest on wyposażony w kilka różnych cewek o średnicy od 25 do 250mm, co pozwala na wyszukiwanie małych przedmiotów z dokładnością do milimetrów w odległości kilku centymetrów, a dużych przedmiotów w odległości kilkudziesięciu centymetrów.

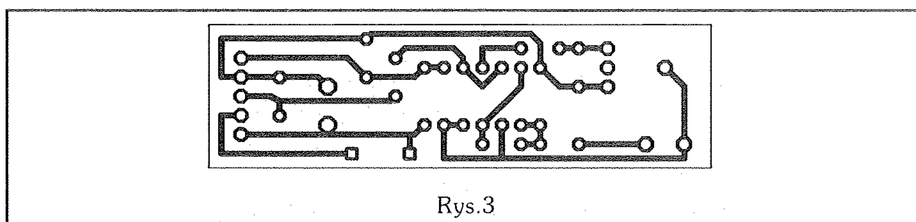
Na Rys.1 przedstawiony jest schemat wykrywacza. Zasada pracy jest tradycyjna. Zawiera on generator wzorcowy zrealizowany na IC1C i IC1D pracujący z częstotliwością 100kHz i generator "wykrywacz" zrealizowany na IC1A i jed-

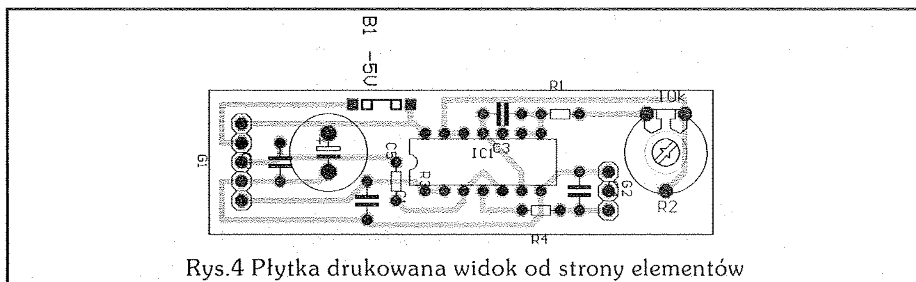


Rys.1 Schemat uniwersalnego wykrywacza metali



Rys.2 Schemat prostego zasilacza


Rys.3



Rys.4 Płytka drukowana widok od strony elementów

nej z zewnętrznych cewek podłączanych do układu przez gniazdo G1. Sygnały z generatorów podawane są na mieszacz zbudowany na układzie IC1B. Do wyjścia mieszacza podłączone są słuchawki przez filtr R4C4 obcinający wyższe częstotliwości. W celu otrzymania mocniejszego dźwięku słuchawki połączone są szeregowo.

Dopóki w pobliżu zewnętrznej cewki nie będzie metalowego przedmiotu, w słuchawkach będzie słyszalny dźwięk o określonym tonie ustalonym przy pomocy zmiennego rezystora R2. Przy zbliżeniu cewki do metalu ton dźwięku będzie się zmieniał.

Układ zasilany jest z baterii, ale nie ma tu wyłącznika do jej włączania – napięcie zasilania podawane jest przez styki 2.4 po włączeniu zewnętrznej cewki.

Układ można zmontować na niewielkiej płytce drukowanej umieszczonej później w obudowie wygodnej do trzymania przez użytkownika (np. rurka z tworzywa sztucznego).

W urządzeniu zastosowano układ scalony CD 4001. Rezystory mogą być o mocy 0.125W. Rezystor R2 – małogabarytowy.

Źródłem zasilania mogą być cztery akumulatorki połączone szeregowo. Dla podładowania akumulatorków można zastosować prosty układ przedstawiony na Rys.2.

Cewki przygotowuje się w następujący sposób. Najpierw na oprawce o wymaganej średnicy nawija się cewkę, którą następnie owija się ceratką izolacyjną, a później paskiem miedzianej folii. Początek i koniec miedzianej folii nie powinny dotykać się, dlatego między nimi należy zrobić kilkumilimetrową szczelinę.

Następnie z płytki miedziowanej należy wyciąć krążek o odpowiedniej średnicy, do którego przylutowywuje się wtyk do połączenia z podstawowym układem. Po wewnętrznej stronie krążka na obwodzie należy zostawić miedziowaną ścieżkę, którą należy przeciąć w jednym miejscu, a także ścieżkę do wtyku (z tą ścieżką łączy się styki 2 i 4). Do tego krążka – podstawy, należy przylutować zmontowaną wcześniej cewkę w ten sposób, aby szczeliny między końcami miedzianej folii owiniętej na cewce i szczeliny zrobionej w ścieżce na obwodzie podstawy pokryły się. W razie konieczności na podstawie należy umieścić kondensator C', podłączając go do styków 1 i 3, to jest równolegle do cewki.

Po sprawdzeniu cewki (omomie-

rzem) i doborze kondensatora C' (przy strojeniu wykrywacza metali) należy przylutować pokrywę, przygotowaną podobnie jak podstawę.

Cewki o średnicy 100mm i większe można łączyć z wykrywaczem metali przy pomocy kabla ekranowanego o długości 1.5 ÷ 2m. Indukcyjność dowolnej cewki powinna wynosić 1.25mH.

Cewka: o średnicy 25mm powinna zawierać 150 zwojów drutu emaliowanego 0.1; o średnicy 75mm – 80 zwojów drutu 0.18; a o średnicy 200mm – 50 zwojów drutu 0.3. Dla cewek o innej, dowolnej średnicy ilość zwojów można wyliczyć ze wzoru:

$$W=\sqrt{\frac{L}{0.025\,D}}$$

W – ilość zwojów
L – indukcyjność cewki, μH
D – średnica cewki, cm

Wykrywacz metalu stroi się w następującej kolejności. Po przygotowaniu jednej z cewek np. najmniejszej, podłącza się ją do gniazda G1. Suwak potencjometru R2 ustawia się w środkowe położenie i podłączając następnie słuchawki, przez dobór kondensatora C3 ustala się niski ton.

Przy zbliżaniu do cewki metalowego przedmiotu, dźwięk powinien się zmieniać. Następnie przygotowuje się drugą cewkę o innej średnicy i podłącza do układu. Dobrze jest, żeby indukcyjność cewki była 5 ÷ 10% mniejsza od poprzedniej. Przy pomocy kondensatora C' należy ustalić dźwięk jak w pierwszym przypadku.

Analogicznie można przygotować i nastroić cewki o innych wymiarach.

Podczas ładowania akumulatorków należy pamiętać o przepisach bezpieczeństwa i nie dotykać się do przewodów przewodzących prąd (220V!). Ażeby proces ładowania uczynić najbardziej bezpiecznym, można po prostu wykorzystać zasilacz sieciowy o napięciu 9 ÷ 12V i podłączyć go do akumulatorków (przez styki 4, 5 gniazda) przez rezystor 470 ÷ 510Ω.

Zbigniew Pędzik

Opracowano na podstawie:
Radio 12/90
Literatura:
J.Borczyński P.Dumin A.Mliczewski – "Podzespoły elektroniczne – półprzewodniki" WKŁ – Warszawa 1990

Regulator do systemu ogrzewania

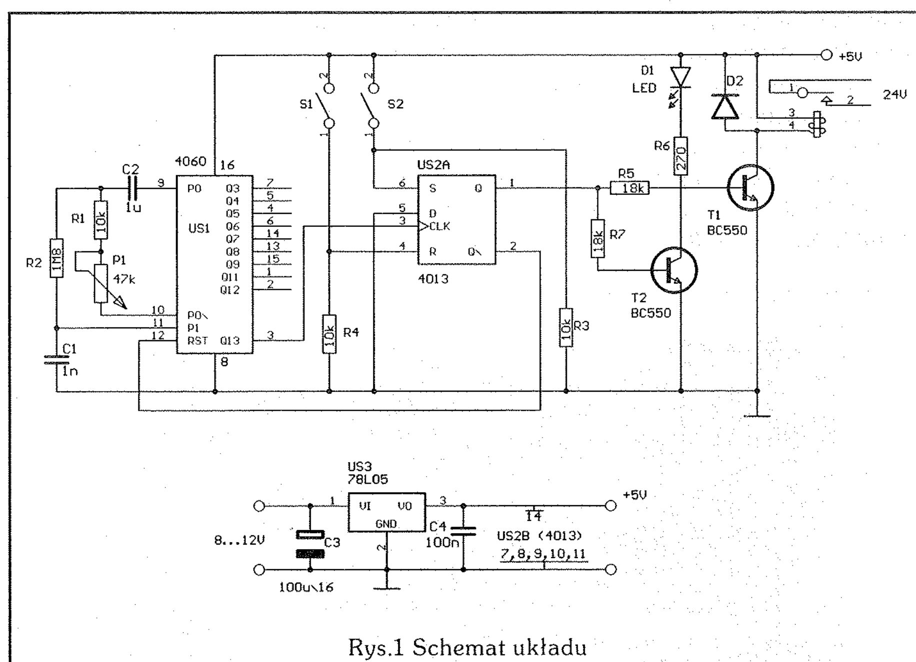
Aby osiągnąć przyjemną temperaturę w ogrzewanym pomieszczeniu często wystarczy włączyć kocioł tylko na kilka minut. Dobrze byłoby gdyby ktoś to zrobił za nas w mroźny ranek, i to przed wstaniem z łóżka! Niestety, wiele układów ogrzewania może być włączonych tylko za pomocą pokojowego termostatu. Jeśli zapomni się o jego odblokowaniu, mimo uruchomienia kotła rezultatem będzie nie tylko chłód w domu, ale również straty energii. Jak rozwiązać ten problem?

Opisany poniżej układ może być dołączony do wielu typów systemów ogrzewania. Jego zadaniem jest uruchamianie kotła (i pompy) co ustalony okres niezależnie od stanu termostatu.

Innymi słowy, jeśli użytkownik nie chce pamiętać o kontrolowaniu kotła wystarczy, aby tylko wcisnął guzik włączający sterownik czasowy. Urządzenie jest proste w konstrukcji i łatwe do podłączenia.

Jak to działa

Układ zawiera multiwibrator monostabilny o regulowanym czasie

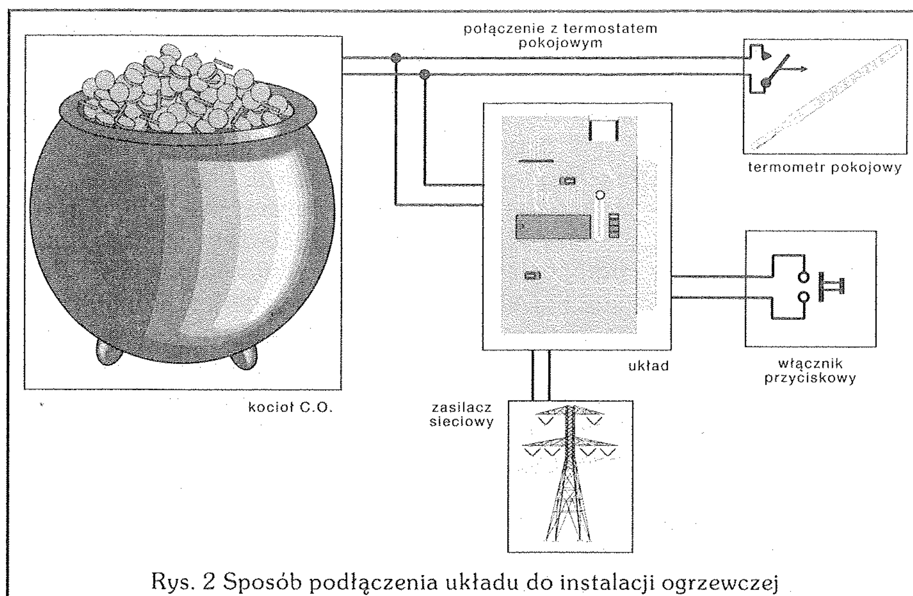


Rys.1 Schemat układu

pracy. Licznik kaskadowy typu '4060 jest wykorzystywany jako wzorzec czasu. Wraz z obwodem rezystancyjno – pojemnościowym (R1–P1–R2–C1–C2) pracuje jako oscylator. Elementy dołączone do kontaktów oznaczonych jako: PO (wyjście fazy), –PO (zanegowane wyjście fazy) i PI (wejście fazy) określają częstotliwość roboczą. W zależności od nastawienia potencjometru P1 może ona wynosić od 6 do 27 [Hz].

Wyjście Q13 układu '4060 przechodzi w stan wysoki po zliczeniu 2[igor]13 (czyli 8192) impulsów zegarowych tzn. po czasie 5...20 minut (regulacja przy pomocy P1).

Licznik '4060 pracuje jedynie wówczas, gdy jego wejście zero-



Rys. 2 Sposób podłączenia układu do instalacji ogrzewczej

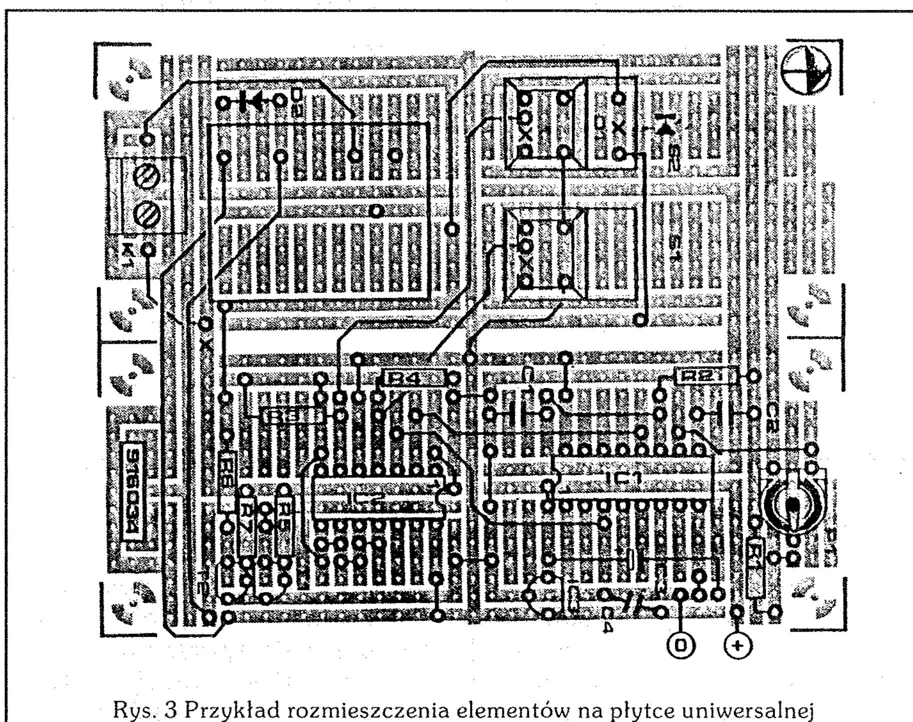
wania (RST) jest utrzymywane w stanie niskim. Połączone jest ono z wyjściem –Q układu '4013. Zliczanie odbywa się zatem wówczas, gdy do US2A wpisana jest jedynka logiczna. Zachodzi to, gdy wciśnięty jest wyłącznik przyciskowy S2. Gdy wyjście Q13 licznika przechodzi w stan wysoki, wówczas poziomy logiczne istniejące na wejściu danych (D) zostają zatrzaskiwane. Ponieważ wejście D jest stale na potencjale masy, zatem zatrzaskiwany jest stan niski, co powoduje taki sam efekt jak wyzerowanie przerzutnika bistabilnego. Należy zaznaczyć, że wyzerowanie jest możliwe także po wciśnięciu wyłącznika przyciskowego S2.

Wpisanie zera logicznego do przerzutnika bistabilnego powoduje zatrzymanie licznika. Zachodzi to gdy:

a) upłynie ustawiony czas,
b) użytkownik naciśnie S2 podczas dekrementacji licznika.

Jeśli wyjście Q przerzutnika bistabilnego jest w stanie jedynki logicznej (tzn. gdy licznik jest aktywny), tranzystory: T1 i T2 są włączone za pośrednictwem rezystorów: R5 i R7. T1 włącza przekaźnik, którego styki są połączone równolegle z termostatem pokojowym. Zwarcie tych styków powoduje, że kocioł (i pompa) zostają uruchomione. Jednocześnie T2 włącza diodę LED, która swoim świeceniem sygnalizuje pracę układu czasowego.

Urządzenie ma samodzielny stabilizator 5 – cio woltowy wykonany przy wykorzystaniu regulatora typu 78L05. Wymaga on podania z zewnątrz napięcia stałego o wartości 8...12 [V].



Rys. 3 Przykład rozmieszczenia elementów na płytce uniwersalnej

Budowa i podłączenie

Układ został zmontowany na uniwersalnej płytce drukowanej.

Proponowane rozmieszczenie elementów przedstawiono na rysunku Rys. 2. Oba układy scalone najlepiej jest zamontować przy wykorzystaniu podstawek.

Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie wszystkich połączeń, brak zwarć oraz zachowanie odpowiedniej polaryzacji diod i kondensatorów elektrolitycznych. Są to bowiem najczęstsze błędy popełniane przy montażu przez mniej doświadczonych konstruktorów.

Istotne jest także dokładne przymocowanie do płytki kontaktu K1. Istnieje bowiem niebezpieczeństwo poluzowania go, jeśli dołączone do niego przewody zostaną naprężone.

Jeśli układ będzie posiadał obudowę, zalecane jest umieszczczenie na niej potencjometru P1 i wyposażenie go w okrągłą skalę z naniesionymi kilkoma punktami orientacyjnymi. Na koniec urządzenie należy podłączyć do systemu ogrzewania w sposób pokazany na rysunku Rys. 3.

Spis elementów:

Rezystory:	
R1,R3,R4	10kΩ
R2	1.8MΩ
R5,R7	18kΩ
R6	270Ω
P1	50kΩ
Kondensatory:	
C1	1nF
C2	1μF
C3	100μF/16V
C4	100nF
Półprzewodniki:	
US1	4060

US2	4013
US3	78L05
T1,T2	BC550
D1	LED
D2	1N4148

Inne:

Re1	przekaźnik 5[V]
S1,S2	wyłączniki przyciskowe

Opracowano na podstawie ''Elektor Electronic'' November 1991.

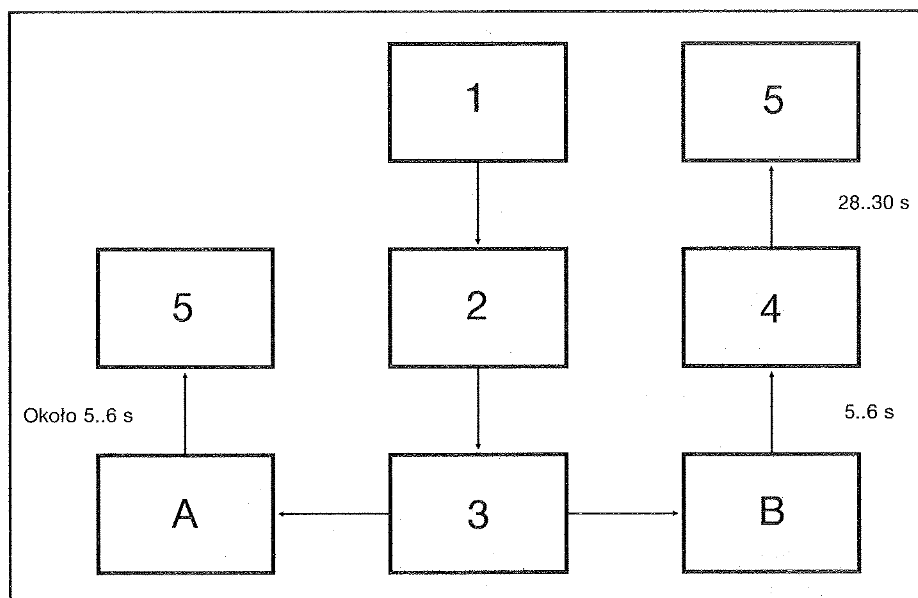
Witold Wrotek

Alarm samochodowy z układami CMOS

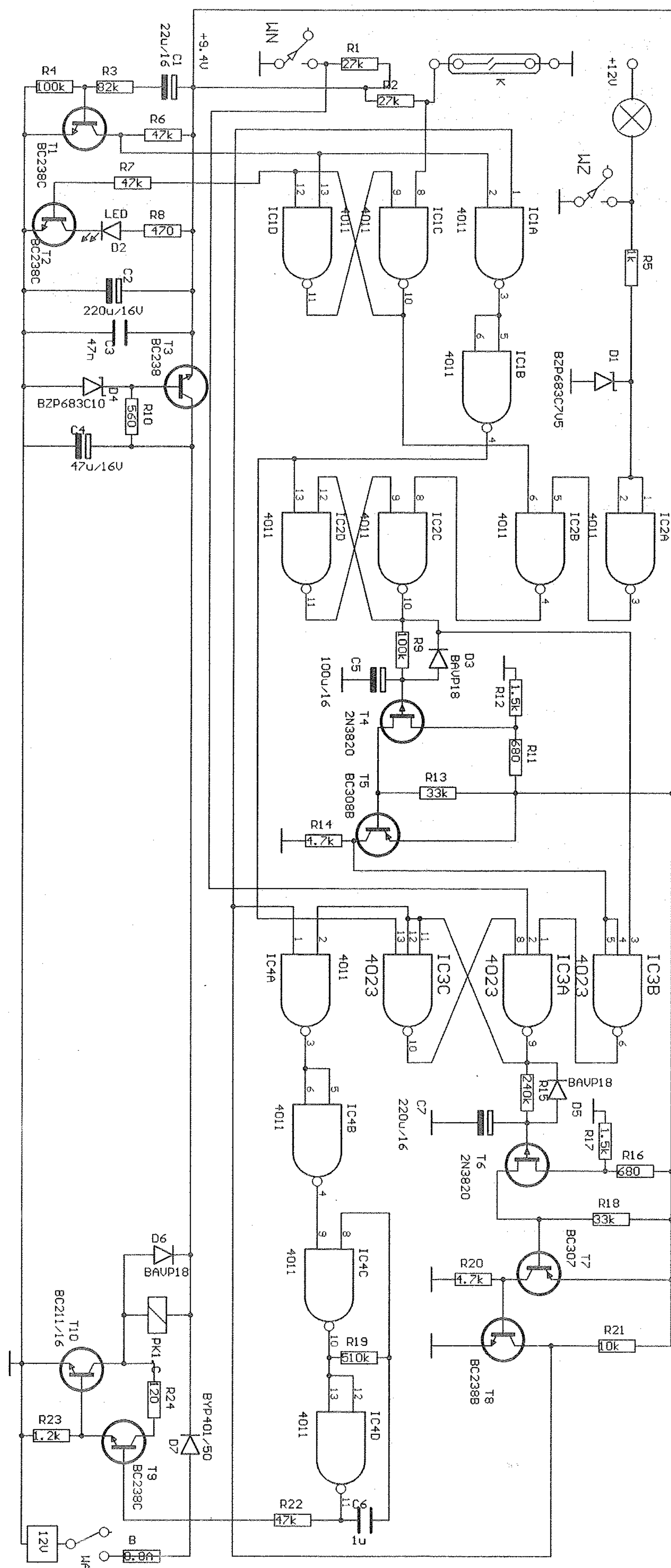
Przedkładane Czytelnikom elektroniczne urządzenie alarmowe przeznaczone jest do ochrony samochodów, jednak możne ono z powodzeniem być wykorzystywane również do ochrony pomieszczeń magazynowych, garaży itp. Wyróżniającą się cechą tego urządzenia jest zastosowanie kontaktronu, z pomocą którego odbywa się wprowadzenie układu w położenie robocze tylko wówczas, gdy kierowca wyjdzie z samochodu, co daje sporo wygód w czasie jego eksploatacji. Kontaktron mocuje się w kącie szyby przedniej samochodu, a zwieranie jego zestyków odbywa się przy pomocy maleńkiego magnesu, który najlepiej umocować na wiązce kluczy. W celu przygotowania urządzenia do pracy, należy magnes przyłożyć do zewnętrznej strony szyby przedniej do tego miejsca, gdzie zamocowany jest kontaktron i po tej czynności układ przechodzi automatycznie w położenie robocze, o czym sygnalizuje zapalająca się na czerwono dioda świecąca. W ten sposób do układu można podawać napięcie zasilające w dowolnym momencie czasu bez obawy, że urządzenie poda sygnał alarmowy. Jeśli po wprowadzeniu układu w położenie robocze otwarte zostaną drzwi, to po czasie 5...6s rozlegnie się sygnał alarmowy. Opóźnienie 5...6s potrzebne jest do tego, aby kierowca miał możliwość odłączenia urządzenia przed momentem wyzwolenia sygnału alarmowego, w tym przypadku, kiedy on sam otwiera drzwi kierowcy. Sygnał alarmowy jest o czasie trwania 28...30s, po czym w naszym urządzeniu samoczynnie wyłącza się. Ten czas trwania alarmu zazwyczaj jest wystarczający, tym bardziej że przedłużona praca sygnału dźwiękowego doprowadza do znacznego rozładowania akumulatora, a także zakłóca spokój mieszkańcom pobliskich domów. Algorytm pracy urządzenia alarmowego w postaci schematu blokowego uwidoczniono na Rys.1

Układ elektryczny

Schemat ideowy opisywanego urządzenia przedstawiono na Rys.2. W układzie elektrycznym zastosowano cztery układy cyfrowe wykonane w technologii CMOS z serii 40... W każdym takim układzie scalonym znajdują się cztery bramki NAND dwuwejściowe w przypadku układu 4011 lub trzy bramki NAND trójwejściowe w przypadku układu 4023. Pierwszy układ scalony IC1 wykorzystany jest do realizacji przerzutnika R–S (bramki IC1C i IC1D). Elementy logiczne drugiego układu scalonego IC2 wykorzystuje się do realizacji inwertera IC2A, układu drugiego przerzutnika R–S (IC2C i IC2D) i jednego układu NAND (IC2B). Z elementów trzeciego układu scalonego wykonano przerzutnik R–S (IC3A i IC3C) i jeden element NAND (bramka IC3B). Na czwartym elemencie CMOS zrealizowano układ NAND (IC4A), inwerter (IC4B) i przerzutnik astabilny, generujący impulsy prostokątne, wykonany na dwóch bramkach NAND (IC4C, IC4D). Całość układu (bez wzma-



Rys.1 Diagram pracy urządzenia ochronnego przed włamaniem do samochodu: 1 – włączenie napięcia zasilającego; 2 – wejście układu alarmowego w roboczy reżim (czuwania) przy pomocy kontaktronu; 3 – otwieranie drzwi samochodu; 4 – praca sygnału dźwiękowego w czasie 28...30s; 5 – odłączenie urządzenia: wariant A – człowiek, zaznajomiony z położeniem wyłącznika zasilania alarmu, otwiera drzwi; wariant B – człowiek nie znający, gdzie znajduje się wyłącznik zasilania, otwiera drzwi.



Rys.2 Schemat ideowy autoalarmu z układami scalonymi wykonanymi w technologii CMOS

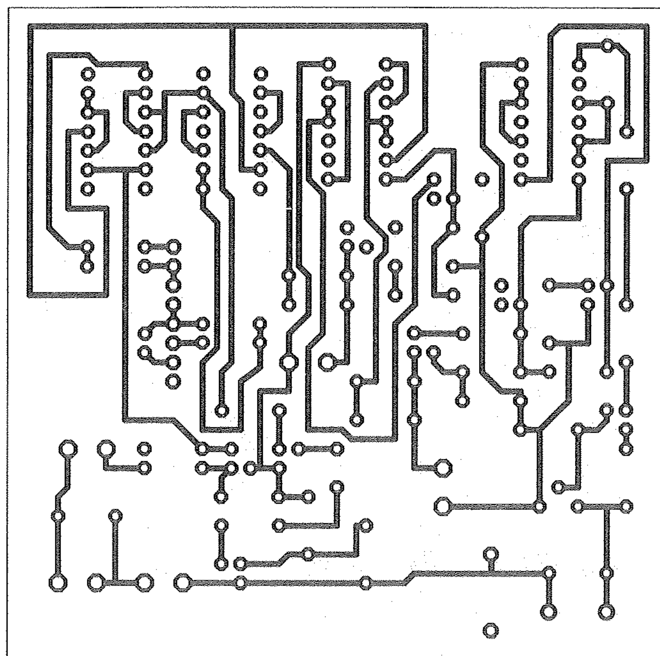
cniacza wykonawczego z tranzystorami T9,T10 zasilanego napięciem sieci pokładowej samochodu +12V) zasilana jest napięciem stabilizowanym +9.4V. W tym celu w układ wprowadzono stabilizator parametryczny napięcia stałego z tranzystorem T3. Kondensatory C2, C4 i C3 potrzebne są do ochrony układów logicznych przed zakłóceniami napięcia stałego, powstające w instalacji pokładowej samochodu.

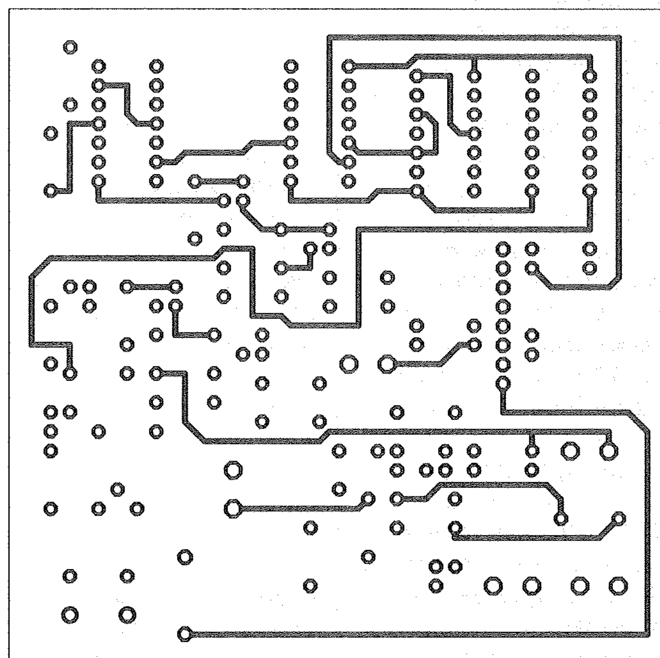
Po włączeniu urządzenia alarmowego do sieci pokładowej przełącznikiem WA, do układu postępuje napięcie zasilające +9.4V i stopień zbudowany z tranzystorem T1, ustawia pierwszy przerzutnik R–S we wstępne położenie logicznego 0. Ten układ pracuje w następujący sposób: w pierwszym momencie całe napięcie zasilające przyłożone jest do dzielnika rezystorowego R3R4 w bazie tranzystora T1. Przy tym tranzystor ten odtyka się i napięcie na kolektorze tego tranzystora staje się bliskie napięciu logicznego 0. Ponieważ kolektor tranzystora T1 przyłączony jest do wejścia R pierwszego przerzutnika R–S, to przerzutnik ten ustawi się w położenie zerowe. W dalszym procesie ładowania się kondensatora C1, napięcie na nim będzie zbliżać się do napięcia źródła zasilającego, a napięcie na dzielniku rezystorowym w bazie tranzystora T1 będzie zbliżać się do zera. Tranzystor T1 zatka się i na wejściu R przerzutnika R–S pojawi się napięcie odpowiadające logicznej 1. Pojawienie się logicznej jedynki na wejściu R jest konieczne, ponieważ dla przerzutnika R–S, zbudowanego na elementach NAND, kombinacja sygnałów wejściowych S = 0 i R = 0 okazuje się niedopuszczalna, a przy S = 1 i R = 1 przerzutnik zachowuje swoje położenie.

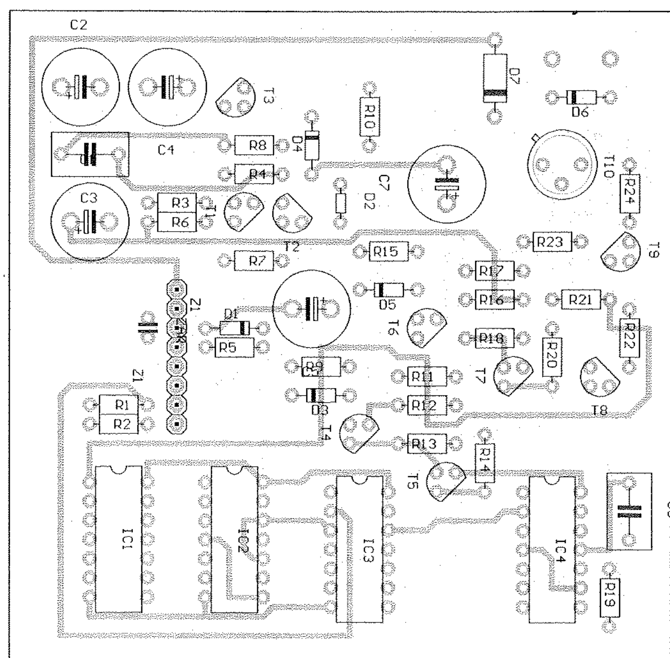
Chwilowe logiczne 0 jakie pojawiło się na kolektorze tranzystora T1 podane zostało również do wejścia bramki NAND układu scalonego IC1A. Na wyjściu tego układu (wyprowadzenie 3) otrzymujemy chwilową logiczną 1, która następnie zostaje zanegowana przez bramkę IC1B; otrzymujemy zatem znowu chwilowe logiczne 0. Ponieważ wyjście układu IC1B (końcówka 4) połączone jest z wejściem R drugiego i trzeciego przerzutnika

R–S z elementami odpowiednio IC2C, IC2D i IC3A i IC3C, to one ustawią się w położenie zerowe, tzn. na wyprowadzeniach 10 układu IC2C i 9 elementu IC3A pojawią się logiczne 0, które będą trwać tak długo, jak długo nie przyjdzie impuls wyzwalający urządzenie alarmowe, pochodzący z czujników drzwiowych lub klapy silnika, czy bagażnika samochodu.

Urządzenie będzie gotowe do podania sygnału alarmowego po tym, gdy wejście S pierwszego przerzutnika R–S (elementy IC1C, IC1D) przy pomocy kontaktronu K będzie zwarte do masy. Położenie przy tym jego wejścia S zmieni się z logicznej jedynki, która ustalana była przy pomocy rezystora R2, na zero. Przerzutnik przerzuci się i na wyjściu pojawi się sygnał logicznej 1 (+9.4V). Możliwe dalsze zwieranie sygnału na wejściu przerzutnika przy pomocy magnesu jego położenia nie zmieni. Sygnał ten poprzez rezystor R7 będzie podany do bazy tranzystora T2. Tranzystor T2 odetka się i jego prąd kolektora wyzwoli zaświecenie się diody świecącej D2, która sygnalizuje o gotowości układu do pracy. Jednocześnie sygnał z wyjścia przerzutnika postępuje do wejścia bramki NAND (układ IC2B), przygotowując ją do wydania sygnału dla drugiego przerzutnika R–S (z elementami IC2C, IC2D). Na drugim wejściu bramki NAND (IC2B) występuje sygnał zdejmowany z inwertera (IC2A). Ponieważ na wejściu inwertera występuje logiczna 1, zadawana przez stabilistor D1, to na jego wyjściu wystąpi logiczne 0. W takim położeniu układ może znajdować się dowolnie długo. Położenie to jednak zmieni się, jeśli otworzy się drzwi kierowcy samochodu. W tym momencie wejście inwertera okaże się uziemione, na jego wyjściu pojawi się napięcie +9.4V, które podane zostaje do wejścia bramki NAND (IC2B). Na wejściach układu koincydencji (bramka IC2B) będą logiczne 1, na wyjściu zatem będzie logiczne 0. Ten sygnał przyłożony do wejścia S drugiego przerzutnika R–S (elementy IC2C, IC2D), przerzuci go. W ten sposób jego wyjście otrzyma potencjał +9.4V. Sygnał ten podaje się do jednego z wejść układu logicznego IC3B. Na drugim wejściu tego układu zadany jest potencjał odpowiadający logicznemu 0. Jednocześnie sygnał z wyjścia drugiego przerzutnika postępuje do "przekaźnika czasowego" zbudowanego z tranzystorów T4, T5. Sygnał wyjściowy przekaźnika czasowego w położeniu wyjściowym, jak już wcześniej podano, jest równy 0. Kondensator C5 zacznie ładować się, od sygnału wyjściowego układu IC2C będącego w stanie logicznej 1, poprzez rezystor R9 ze stałą czasową 5...6s. W miarę jego ładowania napięcie na bramce tranzystora polowego T4 zacznie wzrastać. Będzie rosła odpowiednio i wartość prądu ujścia (drenu), która zadaje prąd bazy tranzystora T5. Tranzystor T5 odetka się i wartość prądu jego kolektora zwiększy się, wskutek czego na rezystorze obciążającym R14


Rys.4 Płytka drukowana


Rys.5 Płytka drukowana widok od strony elementów



Rys.6 Rozmieszczenie elementów na płytce

napięcie wzrośnie, osiągając wartość odpowiadającą logicznej 1. Napięcie to przyłożone zostaje do drugiego wejścia układu koincydencji NAND (IC3B), które zmieni jego położenie wyjściowe z jedynki na zero. Z wyjścia tego układu napięcie logicznego 0 postępuje do wejścia S trzeciego przerzutnika R–S (IC3A, IC3C) i przerzuci go. Napięcie wyjściowe przerzutnika (logiczna 1) uruchomi drugi przekaźnik czasowy, zbudowany z tranzystorów T6, T7 i T8. Stałą czasową tego przekaźnika określa obwód R15C6.

Jednocześnie sygnał logicznej 1 z wyjścia przerzutnika R–S z elementami IC3A, IC3C (wyprowadzenie 9) postąpi do wejścia bramki NAND (IC4A). Na drugie wejście tego elementu podany zostaje potencjał odpowiadający logicznej 1. Potencjał ten zadaje się przy pomocy stopnia zbudowanego z tranzystorem T8. Na wyjściu mikroukładu IC4A pojawi się napięcie logicznego 0. Sygnał ten jest następnie zanegowany przez bramkę IC4B. Na wyjściu tej bramki (wyprowadzenie 4) pojawi się logiczna 1, która odblokuje przerzutnik astabilny zbudowany z elementów IC4C, IC4D. Sygnał przerywany o częstotliwości około 1Hz z wyjścia przerzutnika (końcówka 11) podany zostaje poprzez rezystor R22 do bazy tranzystora T9, a następnie do tranzystora T10 i będzie odtykał je okresowo. W obwodzie kolektora tranzystora T10 znajduje się cewka przekaźnika Pk1, stanowiąca obciążenie tego tranzystora. Przy odtykaniu tranzystorów T9, T10, przekaźnik Pk1 zadziała i swoimi zestykami zewrze obwód zasilania sygnału dźwiękowego samochodu. Po czasie rzędu 28...30s tranzystor T8 odetka się i do wejścia układu IC4A podany zostaje sygnał logicznego 0. Na wyjściu tej bramki pojawi się napięcie odpowiadające logicznej 1, które po zanegowaniu poprzez element IC4B dotrze do wejścia przerzutnika astabilnego z układami IC4C, IC4D. Logiczne 0 jakie pojawiło się na wyjściu układu IC4B (wyprowadzenie 4) zablokuje pracę przerzutnika astabilnego. Na wyjściu tego przerzutnika (układ IC4D, wyprowadzenie 11) pojawi się napięcie odpowiadające logicznemu 0. Napięcie to zatka tranzystory T9, T10 a zestyki przekaźnika Pk1 odłączą sygnał dźwiękowy samochodu od napięcia sieci pokładowej, a tym samym nastąpi przerwa w nadawaniu sygnału alarmowego. Autoalarm przechodzi zatem w stan czuwania.

Prześledźmy jeszcze pracę układu alarmowego, gdy nastąpi zwarcie przełącznika W_N, spowodowane otworzeniem klapy silnika lub bagażnika samochodu. Po zwarciu przełącznika W_N potencjał logicznego 0 podany zostaje do wejścia przerzutnika R–S z elementami IC3A, IC3C i przerzuci go. Na wyjściu przerzutnika (element IC3A, wyprowadzenie 9) pojawi się napięcie logicznej 1, które następnie podane zostaje do jednego z wejść bramki IC4A; na drugim wejściu bramki NAND IC4A występuje logiczna 1. Sygnał logicznego 0, jaki pojawił się na wyjściu bramki IC4A (wyprowadzenie 3) zostaje zanegowany przez układ NAND (IC4B) i na wejściu przerzutnika astabilnego z elementami IC4C, IC4D otrzymujemy potencjał logicznej 1, która uruchomi wspomniany przerzutnik astabilny. Jak stąd widać sygnał alarmowy pojawił się natychmiast, bez żadnego opóźnienia. Dalej proces odbywa się, podobnie, jak w przypadku zadziałania przełącznika W_Z (zwłocznego), spowodowanego otwarciem drzwi kierowcy.

Elementy i montaż układu

Wszystkie dane dotyczące zastosowania elementów półprzewodnikowych w układzie autoalarmu podano na schemacie ideowym. Pewną trudnością będzie zdobycie tranzystorów polowych, jako elementy oznaczone na schemacie T4 i T6. Muszą to być tranzystory unipolarne z p–n przejściem i kanałem typu p. Można zastosować takie typy jak 2N3328, 2N3820 produkcji Texas Instruments lub typu KP103E produkcji rosyjskiej. Te ostatnie są to tranzystory krzemowe, unipolarne, dyfuzyjno–planarne z p–n przejściem i kanałem typu p. W modelowym urządzeniu zastosowano właśnie tranzystory typu KP103E zakupione w BOMIS–ie po obniżonej cenie. Kondensatory elektrolityczne najlepiej zastosować typu 04/U na napięcie pracy 10V, oprócz kondensatora C4, który powinien być na napięcie 16V. W roli kondensatora C3 pożądane jest zastosowanie kondensatora typu MKSE012, na jak najmniejsze napięcie pracy. Rezystory mogą być dowolnego typu o mocy obciążenia 0.25W.

Całość elementów urządzenia alarmowego do samochodu najlepiej jest zmontować na płytce dru-

kowanej z laminatu foliowanego miedzią. Poza płytką drukowaną należy pozostawić jedynie przekaźnik Pk1 typu R–15, na napięcie pracy 12V, kontaktron K i diodę świecącą D2. Montaż płytki drukowanej należy wykonać solidnie, nie powodując ″zimnych″ lutów oraz elementy składowe urządzenia alarmowego mocować na płytce w sposób trwały, gdyż płytka będzie w czasie eksploatacji narażona na wszelkiego rodzaju drgania i wibracje. Po zmontowaniu płytki drukowanej, od strony druku należy ją pokryć warstwą lakieru elektroizolacyjnego, zabezpieczającą przed kurzem i wilgocią.

Uruchomienie

Urządzenie wykonane ze sprawnych elementów, nie powinno sprawiać większych kłopotów przy jego uruchomieniu; układ powinien poprawnie pracować zaraz po zmontowaniu. Uruchomienie tego urządzenia sprowadza się właściwie do dobrania rezystorów R9, R15, R19, decydujących odpowiednio o czasie opóźnienia potrzebnego do wyłączenia autoalarmu zaraz po wejściu do samochodu, czasie trwania sygnału alarmowego, który w naszym przypadku został ustalony w granicach 28...30s i częstotliwości przełączania sygnału alarmowego, przyjętej w urządzeniu w granicach 1Hz.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że o jasności świecenia diody elektroluminescencyjnej D2 typu CQP431 decyduje wartość rezystora R8. Zmieniając jego wartość rezystancji możemy dobrać najkorzystniejszą dla nas jasność świecenia tej diody, która świeci w naszym przypadku na kolor czerwony w sposób ciągły.

Adam Sztorc

Urządzenie sygnalizacyjne do samochodu

Dla amatorów lubiących wprowadzać dodatkowe układy usprawniające pracę sieci elektrycznej w samochodach będzie przedstawiony układ sygnalizacji dźwiękowej, który realizuje cztery funkcje:

- dubluje sygnały kierunkowskazów lub świateł awaryjnych
- sygnalizuje zaciśnięcie ręcznego hamulca
- sygnalizuje włączenie wstecznego biegu
- sygnalizuje włączenie świateł mijania lub pozycyjnych w dzień.

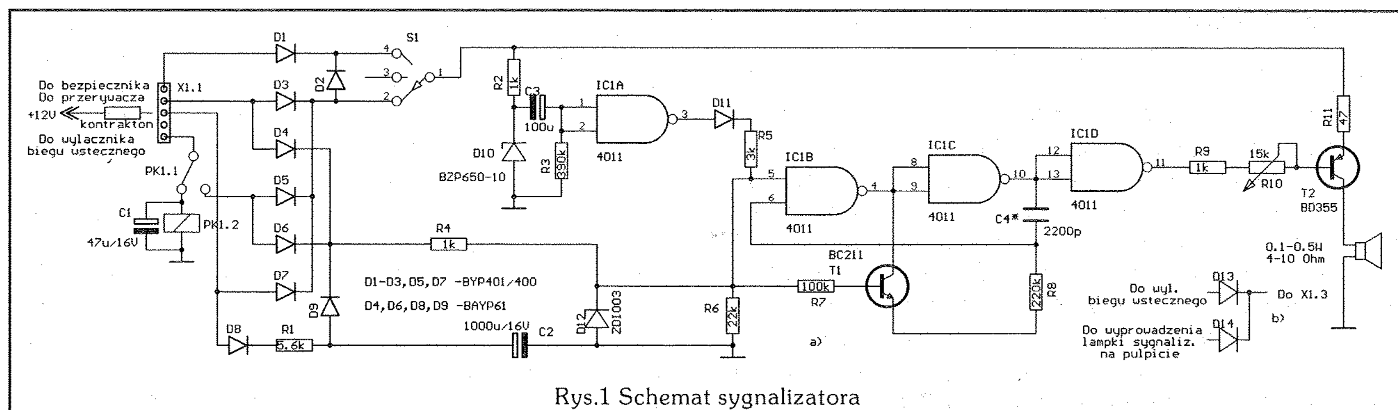
Różne tony i efekty dźwiękowe pozwalają na określenie stanu kontrolowanych układów w sieci elektrycznej samochodu.

Schemat układu przedstawiony jest na Rys.1. Podstawą układu jest generator prostokątnych impulsów zrealizowany na elementach IC1.B i IC1.C. Obwód określający częstotliwość wykonany jest na elementach C4, R8 i T1. Częstotliwość drgań zależy od napięcia na bazie tranzystora (względem emitera). Na układzie IC1.A zrealizowany jest opóźniający przekaźnik czasowy. Tranzystor T2 wykonuje pracę wzmacniacza m.cz.

Element IC1.D dopasowuje wzmacniacz m.cz. z generatorem (osłabia wpływ małej rezystancji wejściowej wzmacniacza na generator).

W pozycji wyjściowej styki kontaktronu K2 są otwarte, przełącznik S1 znajduje się w górnym położeniu (według schematu). Przy przejeżdżaniu w dzień np. przez tunel, kierowca włącza światła mijania i napięcie podawane jest przez diodę D1 i styki przełącznika S1 na wzmacniacz na tranzystorze T2 oraz parametryczny stabilizator R2D10, zasilający układ scalony US1. Tlenkowy kondensator C3 powoli ładuje się przez rezystor R3 i kiedy napięcie na wejściach IC1.A osiąga poziom logicznego 0, to na jego wyjściu pojawi się napięcie logicznej 1 (około 9V). Część tego napięcia, około 7V, jest podawana przez diodę D11 i dzielnik R5R6 na wejście 5 IC1.B i następuje samowzbudzenie generatora na częstotliwości około 500Hz (″niski″ ton).

Jeśli kierowca wyjechał z tunelu



Rys.1 Schemat sygnalizatora

i zapomniał wyłączyć światła, to po 45 sekundach od momentu włączenia – opóźnienie zależy od stałej czasowej obwodu R3C3 – będzie rozlegał się ciągły sygnał o ˝niskim˝ tonie. Głośność ustawia się nastawnym rezystorem R10.

Przy przełączeniu przełącznika S1 w pozycję 3 sygnału dźwiękowego dla rozpatrywanego przypadku nie będzie. Ten rodzaj pracy wykorzystywany jest w czasie, kiedy światła muszą być włączone. Wszystkie pozostałe funkcje urządzenia wówczas oczywiście działają.

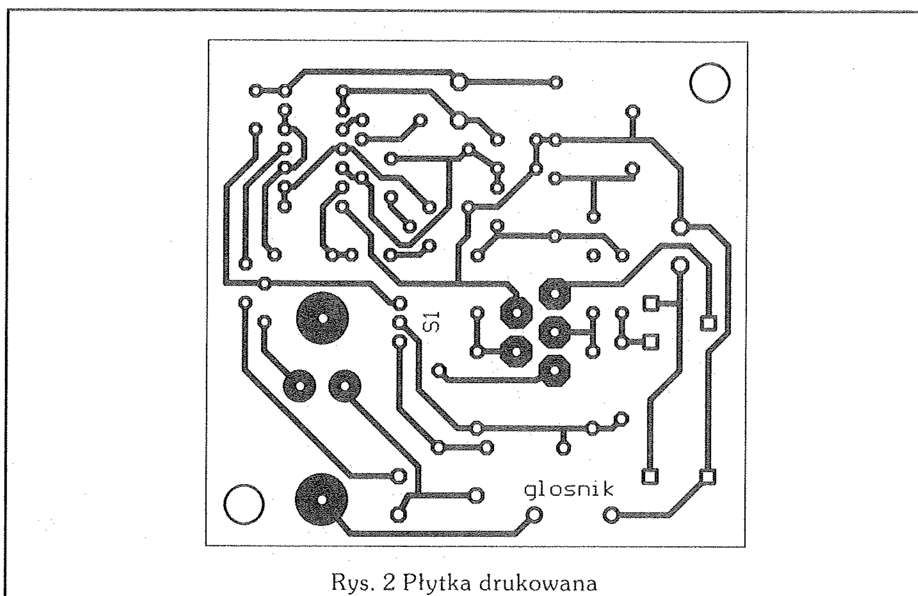
W położeniu 2 przełącznika S1 sygnalizacja dźwiękowa jest całkowicie wyłączona.

Sygnały kierunkowskazów lub świateł awaryjnych są dublowane przez sygnał dźwiękowy o ˝wysokim˝ tonie – około 1100Hz. W tym przypadku napięcie podawane jest przez styk X1.2 i diodę D3 (lub jeszcze przez diodę D2 w zależności od położenia przełącznika S1). Jednocześnie napięcie to podawane jest przez diodę D4 na stabilizator R4D12 i następuje samowzbudzenie generatora impulsów. Ponieważ w tym rodzaju pracy, napięcie podawane przez rezystor R7 na bazę tranzystora T1 jest większe od napięcia w reżimie kontroli włączenia świateł mijania, to rezystancja tranzystora jest mała, a częstotliwość drgań większa.

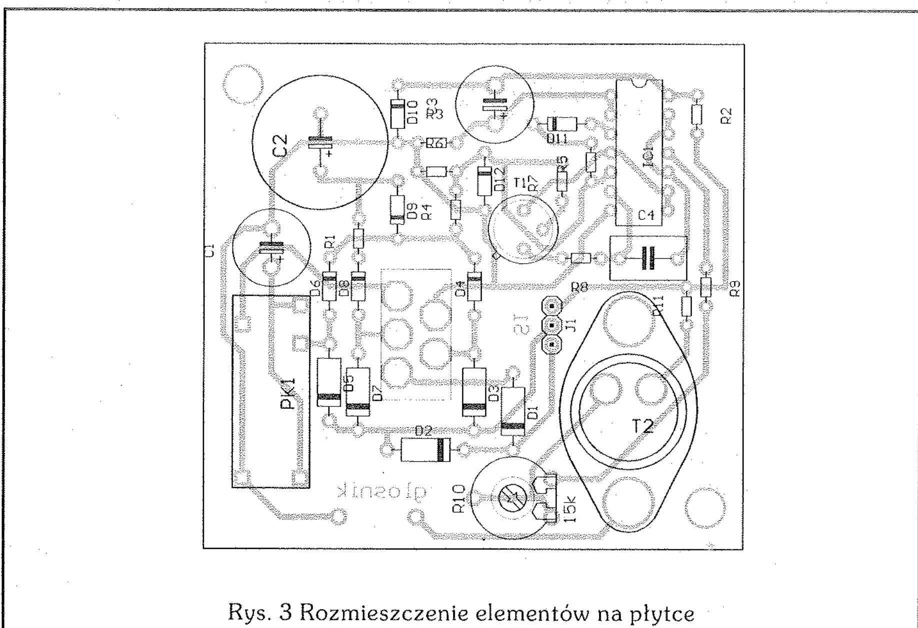
W ten sposób przy włączaniu kierunkowskazów lub świateł awaryjnych słychać przerywany dźwięk (o częstotliwości przerywania zgodnej z przerywaczem kierunkowskazów) o ˝wysokim˝ tonie. Układ IC1.A nie wpływa na pracę generatora tak, jak kondensator C3 nie zdąży się naładować. Można - powiedzieć inaczej, że napięcie na wejściach układu IC1.A nie obniża się do poziomu logicznego 0. Dioda D11 zabezpiecza wyjście układu IC1.A od napięcia stabilizatora R4D12.

Jeżeli kierowca zapomniał wyłączyć światła mijania, to przy włączeniu kierunkowskazów będą słyszalne powtarzające się na przemian sygnały o ˝niskim˝ i ˝wysokim˝ tonie, co spowodowane jest zmianą rezystancji tranzystora w takt pracy przerywacza.

Przez styk X1.3 napięcie zasilające podawane jest do układu przy



Rys. 2 Płytka drukowana



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce

włączeniu wstecznego biegu. Zaczyna pracować generator relaksacyjny na przekaźniku K1 i kondensatorze C1. Styki przekaźnika okresowo przełączają napięcie zasilania na obwód formujący sygnały o ˝wysokim˝ tonie. Czas trwania sygnałów jest określony przez parametry cewki przekaźnika i pojemnością kondensatora.

W przypadku, jeżeli kierowca włączy wsteczny bieg, światła mijania i kierunkowskazy, to sygnał biegu wstecznego będzie najbardziej widoczny.

Dla sygnalizacji włączenia ręcznego hamulca w obwód należy włączyć kontaktron, którego styki będą się zamykać przy zaciągniętym hamulcu. Jeżeli kierowca po włączeniu silnika nie zwolnił ręcznego hamulca, to napięcie zasilające będzie podawane przez styki kontaktrona i diody D7, D2 do układu, a przez diodę D8 i rezystor R1 na kondensator C2. Po 3 sekundach od rozpoczęcia ładowania kondensatora, napięcie na nim osiąga poziom, który pozwala na zadziałanie elementu IC1.B i generator wytwarza impulsy, częstotliwość których powoli rośnie (w ciągu 10÷15 sekund rośnie z 200Hz do 1100Hz – efekt ˝syreny˝). Jest to uwarunkowane płynną zmianą rezystancji tranzystora T1 spowodowaną zwiększeniem napięcia na dzielniku R4R6 od 0 do 9V.

Dioda D9 eliminuje wpływy kondensatora C2 na pracę układu w innych rodzajach pracy.

Układ nie wymaga strojenia po

ciąg dalszy na str. 21

ciąg dalszy ze str. 16

zmontowaniu. Jeżeli chcemy zmienić czas opóźnienia sygnalizacji nie wyłączonych świateł mijania, to należy zmienić wartość rezystora R3. Częstotliwość sygnału dźwiękowego dobiera się przy pomocy kondensatora C4 i rezystora R8 (''niski'' ton), rezystora R7 (''wysoki'' ton). Dla biegu wstecznego częstotliwość sygnału dobiera się kondensatorem C1. Czas narastania sygnału przy zaciągniętym ręcznym hamulcu zmienia się rezystorem R1 i kondensatorem C2.

Przedstawiony układ pozwala na sprawdzanie i kontrolę pracy poszczególnych obwodów. I tak, np. brak sygnału dźwiękowego przy włączaniu kierunkowskazów świadczy o uszkodzeniu przerywacza lub przepaleniu się jednej z żarówek; brak sygnału na biegu wstecznym świadczy o uszkodzeniu włącznika biegu wstecznego lub niedokładnym włączeniu biegu wstecznego.

Dla rozszerzenia zakresu działania styk X1.3 podłącza się jak na Rys.1 b. W tym przypadku do układu będzie podawane napięcie przez diodę D13 – przy włączeniu wstecznego biegu, a przez diodę D14 – od lampy sygnalizacji pracy układu hamowania.

Gdy w układzie hamowania nie będzie odpowiedniego ciśnienia, to przy naciśnięciu pedału hamulca lampa sygnalizacyjna będzie świecić, a napięcie zasilania podawane jest przez diodę D2 na styki X1.3. W tym przypadku będzie słyszalny dźwięk o ''wysokim'' tonie informujący kierowcę o nieprawidłowości. Jeżeli układ hamulcowy jest sprawny, to naciśnięcie pedału hamulca spowoduje tylko krótki błysk lampy sygnalizacyjnej, a czas trwania impulsu podanego wówczas do układu, będzie za krótki dla uruchomienia relaksacyjnego generatora i sygnalizator nie zadziała.

Adam Sztorc

Opracowano na podstawie:
Radio 9/90
Literatura:

J.Borczyński, P.Dumin, A.Milczewski – ''Podzespoły Elektroniczne Półprzewodniki–Poradnik'' WKŁ, Warszawa 1990

Nowy syntezer mowy ISD 1016 w DaB Electronic cz.II

Wejścia adresowe
(A_0–A_7 – pin 1–6, 9,10)

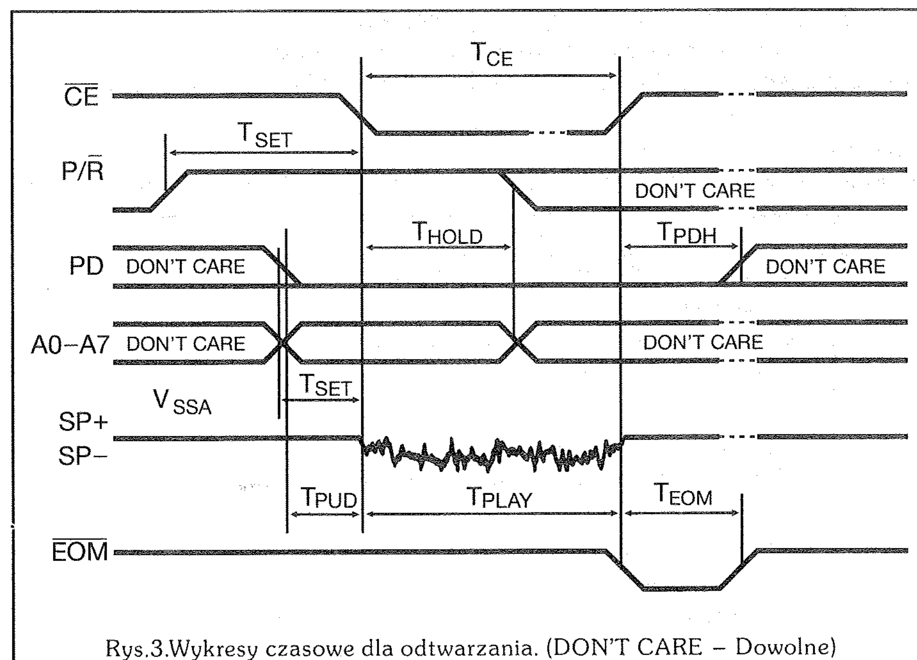
Spełniają one dwie funkcje tryb i opcja selekcji oraz adres informacji. ISD 1016 ma dwa tryby działania: Tryb Adresowy i Tryb Konfiguracyjny. Bity adresowe 6 i 7 określają, który tryb będzie wybrany. Jeżeli któryś z nich jest zerem, wybrany zostanie Tryb Adresowy. Jeżeli obydwa bity są jedynkami, wybrany zostanie Tryb Konfiguracyjny. Tabela 2 listuje opcje Trybu Konfiguracyjnego.

Koniec wiadomości
($\overline{EOM}$ – pin 25)

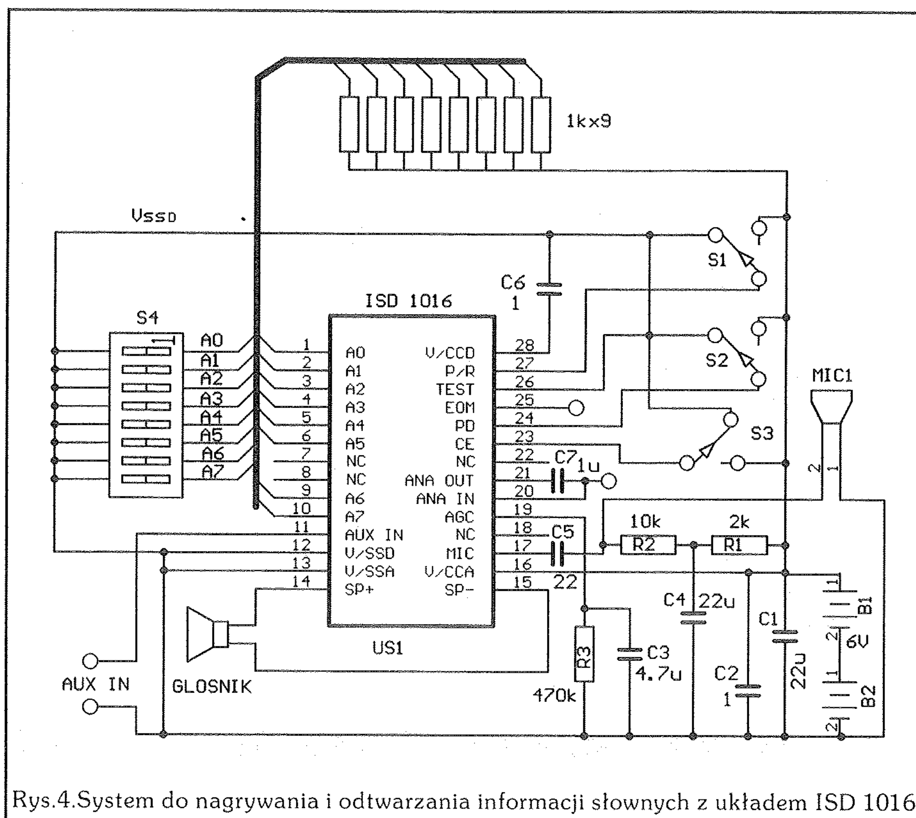
Na końcu każdej nagranej informacji automatycznie jest stawiany znacznik $\overline{EOM}$ w trwałym (nieulotnym) rejestrze. Wyjście $\overline{EOM}$ osiąga stan niski na końcu każdej informacji i przy przepełnieniu. Szerokość impulsu ujemnego wynosi minimum 12.5ms. Inną funkcją $\overline{EOM}$ jest wskaźnik niskiego zasilania. Jeżeli zasilanie chipa spadnie poniżej 3.5V $\overline{EOM}$ wymuszać będzie stan niski i ustawi układ ISD 1016 w stan ''playback''. Zapobiega to nagrywaniu przy złych warunkach pracy.

Wejście pomocnicze
(AUX IN – pin 11)

Jak już wspomniano wcześniej jest ono wybierane jako wejście przy wykorzystaniu tylko wzmacniacza mocy, kiedy $\overline{EOM}$ jest równe ''1'' lub $\overline{CE}$ jest równe ''0''. Pozwala to wykorzystać wzmacniacz do innych celów, kiedy ISD 1016 jest nieaktywny.



Rys.3.Wykresy czasowe dla odtwarzania. (DON'T CARE – Dowolne)



Rys.4.System do nagrywania i odtwarzania informacji słownych z układem ISD 1016

Analogowe i cyfrowe wejścia zasilające 5V (V_{CCA} – pin 16, V_{CCD} – pin 28)

Chip ISD 1016 zawiera w sobie zarówno cyfrowe jak i analogowe zespoły obwodów elektrycznych. Obwody cyfrowe generują znaczny szum pochodzący od gwałtownego przełączania bramek, podobnie jak inne urządzenia cyfrowe. Szum ten jest łatwo wykrywalny przez obwody analogowe i w związku z tym może być zarejestrowany jako szum w sygnale analogowym. Dlatego też nastąpił podział zasilania i masy dla części analogowej i cyfrowej. W ten sposób prądy płynące w cyfrowej części urządzenia nie mogą spowodować znacznych fluktuacji napięcia w szumach zasilających części analogowej. Obie końcówki zasilania powinny być połączone razem do źródła zasilania tak blisko jak to jest możliwe.

Masa analogowa i cyfrowa (V_{SSA} – pin 13, V_{SSD} – pin 12)

Końcówki te powinny być połączone razem w obudowie, a zasilanie powinno być odsprzęgnięte za pomocą kondensatora 0.1μF pomiędzy V_{CC} i V_{SS}.

Wejście TEST (TEST – pin 26)

Końcówka ta jest wykorzystywana podczas wytwarzania określonej partii towaru do jego przetestowania.

Po zapoznaniu się z zasadą działania ISD 1016 można zająć się schematem pokazanym na Rys.2. Rezystory R1 i R2 zapewniają odpowiednią polaryzację z filtracją napięcia (C4) dla mikrofonu elektretowego. Kondensator C5 separuje wejście MIC od składowej stałej sygnału oraz niskich częstotliwości. Kondensator C7 wprowadza sprzężenie pomiędzy wyjściem przedwzmacniacza i wejściem wzmacniacza oraz wprowadza dodatkowe obcięcie niskich częstotliwości. Rezystor R3 i kondensator C3 ustalają warunki pracy układu automatycznej kontroli wzmocnienia (AGC). Dla silnych sygnałów wejściowych układ AGC ładuje kondensator C3. Jeżeli sygnał pozostaje silny wystarczająco długo, aby C3 osiągnął poziom progowy dla AGC (wynoszący 1.8V), wzmocnienie przedwzmacniacza zostaje zredukowane zabezpieczając go przed przesterowaniem. Jeżeli poziom sygnału wejściowego maleje kondensator C3 zaczyna się rozładowywać poprzez R3 powodując wzrost wzmocnienia przedwzmacniacza dla sygnałów o niskim poziomie. Kondensator C1 daje odsprzęgnięcie V_{CC}, C2 jest dla V_{CCA} wysokoczęstotliwościowym kondensatorem odsprzęgającym, a C6 spełnia taką samą funkcję dla V_{CCD}. C1 powinien być umieszczony jak najbliżej zasilania, a C2 jak najbliżej układu IC1. Przełączniki S1, S2, S3 dostarczają funkcji kontrolnych odpowiednio dla Playback/Record, Power Dawn i Chip Enable. Drabin-

Tabela 2

Funkcje wejść adresowych w trybie konfiguracyjnym dla układu ISD 1016

Opcja	Funkcja	Adres	Typowe zastosowanie
1	Odtwarzanie zachodzi w momencie wystąpienia stanu niskiego na $\overline{CE}$	A5	Zakończenie odtwarzania z wykorzystaniem $\overline{CE}$.
2	Zerowanie wskaźnika początku informacji następuje w momencie zmiany trybu pracy z odtwarzania na nagrywanie.	A4	Nagrywanie kolejnych wiadomości.
3	Ciągłe odtwarzanie w pętli.	A3	Ciągłe odtwarzanie
4	Podczas odtwarzania $\overline{EOM}$ osiąga stan niski tylko przy przepełnieniu pamięci.	A2	Odtwarzanie wiadomości, których czas trwania przekracza pojemność pojedyńczego układu
5	Znaczniki $\overline{EOM}$ są kasowane przez następną wiadomość (wykorzystywane z opcją 2).	A1	Ustawienie pojedyńczego znacznika $\overline{EOM}$ na końcu ostatniej wiadomości.
	Szybki przegląd informacji . Prędkość odtwarzania wzrasta 800 – krotnie (wyjście głośnika nieaktywne).	A0	Wybór wiadomości o nieznanym adresie przez sekwencyjne podawanie impulsów na wejście $\overline{CE}$.

ka rezystorowa R4 spełnia rolę rezystorów podciągających dla wejść adresowych. Wyjście wzmacniacza układu ISD 1016 jest zaprojektowane tak, aby wysterować 16Ω głośnik.

Rys.3 i 4 pokazują wykresy czasowe odpowiednio dla nagrania (Record) i odtwarzania (Playback). Odnośne parametry są ujęte w Tabeli 1.

Przed podłączeniem zasilania ustawić wszystkie mikroprzełączniki w następujących pozycjach:

S1 Play/Record – Play
S2 Powerdown /Up – Down
S3 Chip Enable – Disable (blokada)
S4, A_0–A_7 – zamknięte

Podać zasilanie i przed dalszą pracą z układem sprawdzić odpowiednie napięcia na IC1.

Aby nagrać informację:

- Zamknąć wszystkie mikroprzełączniki na S4
- Ustalić S1 w pozycji "Record"
- Ustalić S2 w pozycji "Power up"
- Ustalić S3 w pozycji "Enable" (zezwolenie)

Czas wypowiadanej i nagrywanej informacji nie może przekroczyć 16s.

Po zakończeniu nagrania należy:

- Ustalić S3 w pozycji "Disable" (blokada)
- Ustalić S2 w pozycji "Power down"
- Ustalić S1 w pozycji "Play"

Aby odtwarzać wiadomość należy:

- Ustalić S1 w pozycji "Play"
- Ustalić S2 w pozycji "Power up"
- S3 przełączyć w pozycję "Enable" (zezwolenie) i powrócić do "Disable".

Po takim ustawieniu nastąpi odtworzenie wcześniej nagranej informacji. Kiedy informacja jest już kompletna ustalić S2 w pozycji "Power down".

Tryb adresowy

Układ scalony ma dwa wzajemnie wykluczające się tryby działania "Tryb Adresowy" i "Tryb Konfiguracyjny". Tryb adresowy jest wybrany, gdy A6 lub A7, albo obydwa z nich są w stanie niskim, w czasie, gdy $\overline{CE}$ osiąga stan niski. Tablica pamięci dla ISD 1016 jest zaaranżowana na 160 segmentach każdy o długości 0.1s. Segmenty są ponumerowane od 0 do 9Fh. Są to segmenty o dostępie swobodnym, jednakże przy nagrywaniu i odtwarzaniu informacji dostęp do nich jest sekwencyjny począwszy od adresu ustawionego na A_0–A_7, aż do napotkania znacznika $\overline{EOM}$ lub zakończenie informacji przez podanie stanu wysokiego na $\overline{CE}$. Aby podać adres określonej wiadomości lub sposób nagrania wiadomości w określonym miejscu w pamięci posłużymy się przykładem.

Przypuśćmy, że chcemy usłyszeć wiadomość, o której wiemy, że rozpoczyna się przy 5 sek. punkcie w pamięci. Długość każdego segmentu pamięci wynosi 0.1s, tak więc nasza wiadomość rozpoczyna się od segmentu 50 (5/0.1 = 50). Teraz można prosto przekształcić segment ponumerowany decymalnie na heksadecymalnie (50 decymal = 32 hex). Tak więc mikroprzełączniki 1–4 na S4 muszą być ustawione binarnie na "3" a 5–8 binarnie na "2", przełączniki 2, 5, 6 powinny być otwarte (bity 1, 4, 5 – wysokie).

Tryb Konfiguracyjny

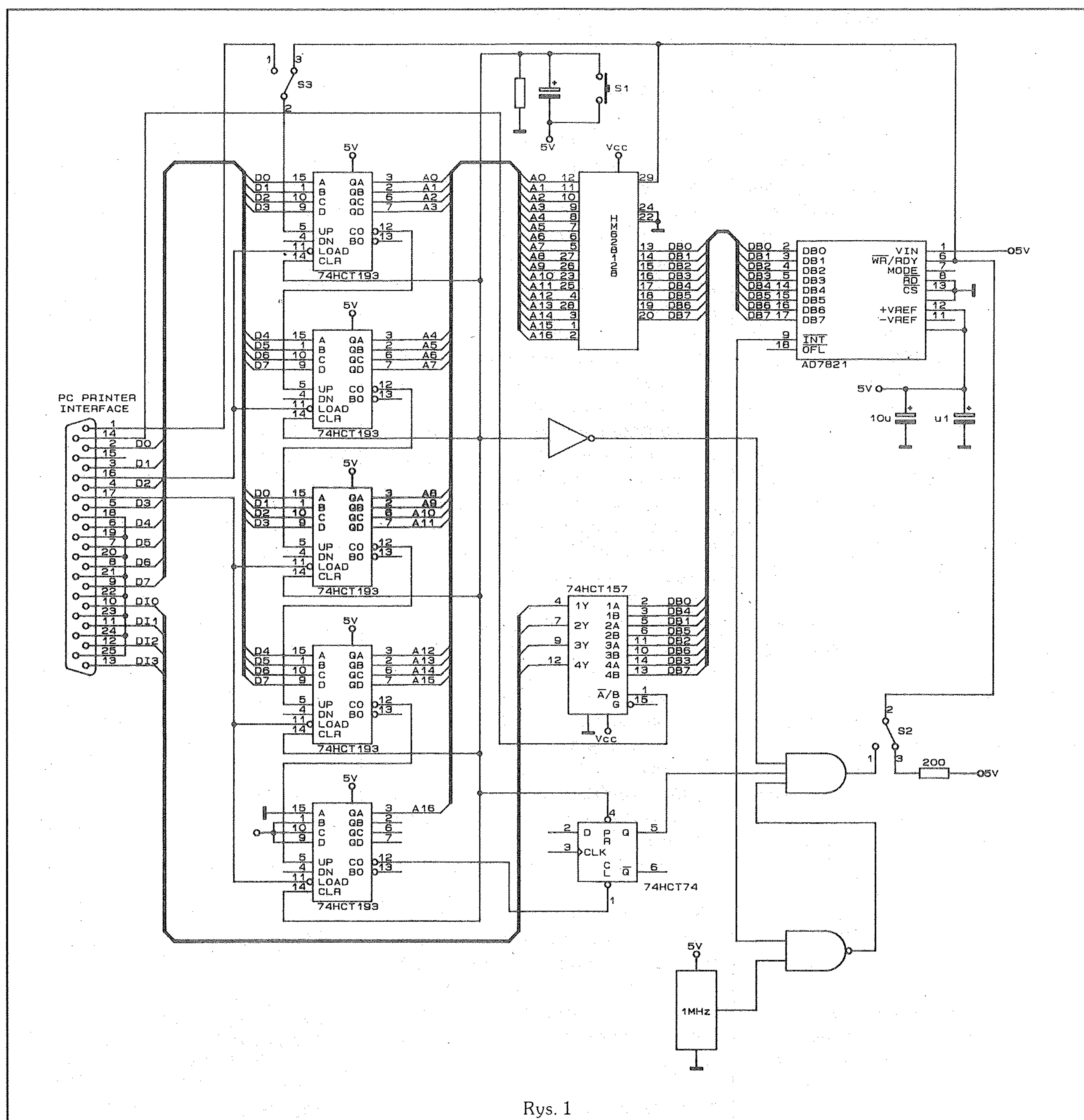
Jeśli obydwa bity adresowe 6 i 7 są logiczną jedynką (7, 8 na S4 otwarte) w czasie, gdy $\overline{CE}$ osiąga stan niski, ISD 1016 wkracza w "Tryb Konfiguracyjny", w którym bity adresowe A_0–A_7 (mikroprzełączniki 1–6 na S4) nabierają różnego znaczenia. W tym trybie pozwalają one dokonać wyboru między różnymi dostępnymi opcjami pokazanymi w Tabeli 2. Chcąc zilustrować wykorzystanie trybu konfiguracyjnego przypuśćmy, że mamy już nagraną pewną wiadomość wykorzystując instrukcję podaną wcześniej, (należy upewnić się, że jest ona krótsza od 16s). Ponadto tryb adresowy i konfiguracyjny wykluczają się wzajemnie. Zatem w trybie konfiguracyjnym może być tylko jedna informacja. Aby nagraną informację odtwarzać w sposób ciągły musimy być w trybie konfiguracyjnym; A_3, A_6, A_7 mają "1" (otwarte) a pozostałe przełączniki adresowe zamknięte. Następnie ustawić przełączniki "Power down/Up" w pozycji "Up", a przełącznik "Disable/Enable" w pozycji "Enable". W ten sposób nagrana wcześniej informacja będzie powtarzana w sposób ciągły, aż $\overline{CE}$ zostanie ustawione w pozycję "Disable" (lub do momentu wyczerpania się baterii).

Jolanta Dąbrowska

Opracowano na podstawie:
1. *Materiały reklamowe DaB Electronic*
2. *Radio Electronic 3/1992*
3. *Popular Electronics 10/1992*

Pamięć SRAM w rejestracji przebiegów analogowych

Jeżeli do rejestracji sygnałów analogowych przekształconych wcześniej do postaci cyfrowej w przetworniku A/C używany jest mikroprocesor, maksymalna prędkość próbkowania sygnału jest ograniczona nie tylko czasem konwersji przetwornika, ale także czasem trwania cyklu instrukcji mikroprocesora. Jeśli prędkość konwersji przetwornika A/C wynosi 1MHz lub więcej, prędkość próbkowania



Rys. 1

systemu może nie osiągnąć potencjalnej maksymalnej prędkości przetwornika nawet przy zastosowaniu popularnych procesorów specjalizowanych DSP (digital signal procesor). Wykorzystanie pełnych możliwości szybkościowych przetwornika daje metoda bezpośredniej rejestracji wyników konwersji w statycznej pamięci RAM (SRAM) z następującym po tym transferem kolejnych rezultatów do IBM PC pod kontrolą zewnętrznych układów logicznych.

Metodę tę ilustruje rys.1, gdzie przetwornik A/C pracuje z częstością próbkowania 1MHz. Zegar 1-MHz steruje zarówno startem przetwarzania jak i zapisem danych do pamięci HM628128 (SRAM 128k * 8-bit). Liczniki '193 sterują szyną adresową pamięci. Gdy przełączniki S2 i S3 są w położeniu 3, obwód rejestruje sygnał, zaś gdy w położeniu 1- dane są przenoszone z pamięci do komputera poprzez jego port drukarkowy. Włączenie zasilania lub użycie przycisku S1 zeruje liczniki i rozpoczyna próbkowanie sygnału wejściowego z częstością 1MHz. Adres pamięci zwiększa się automatycznie po każdym impulsie próbkującym, aż do wystąpienia przeniesienia złożonego 17-bitowego licznika, co kasuje układ '74. Automatyczne zwiększanie adresu upraszcza transmisję bloków danych z pamięci do IBM PC. Pięć liczników '193 generuje 20-bitowy adres, który może bezpośrednio zaadresować przestrzeń 1Mbajta.

Wystąpienie przeniesienia sygnalizuje, że proces zapisu jest zakończony. Wyniki konwersji są składowane od adresu startowego 00001H zaczynając. Przełączniki S2 i S3 wymuszają z drugiej strony

działanie SRAM takie jak pamięci ROM. Interfejs drukarki standardowego IBM PC zawiera port wyjściowy danych adresujących pamięć za pośrednictwem liczników '193 (adres portu 378H), port wejściowy danych z pamięci (adres 379H) oraz port sterujący (adres 37AH). Należy więc ustawić początkowy adres pamięci za pomocą portów 378H i 37AH, a następnie czytać kolejno cztery starsze i cztery młodsze bity pierwszego bajtu pamięci poprzez port 379H przy pomocy wejścia wybierającego układu '157. Wejście to jest połączone z pierwszym bitem portu sterującego interfejsu. Adres pamięci będzie wzrastać automatycznie o 1, jeśli port sterujący 37AH odpowiednio się zaprogramuje. Ponieważ w układzie używa się bitów 4...7 portu 379H do czytania 4 bitów danych za każdym razem, to jeden bajt danych jest wynikiem złożenia dwóch 4-bitowych danych w sposób następujący:

-- przesuwa się 4 młodsze bity o 4 miejsca w prawo
-- wykonuje się funkcję OR z 4 starszymi bitami, aby otrzymać jeden bajt
-- wykonuje się funkcję XOR z 88H, aby otrzymać końcowy wynik.

Ostatnia komenda jest konieczna, gdyż bit 7 portu 379H jest odwracany wewnątrz IBM PC.

Robert Krzysztofek

Opracowano na podstawie: EDN January 21,1991

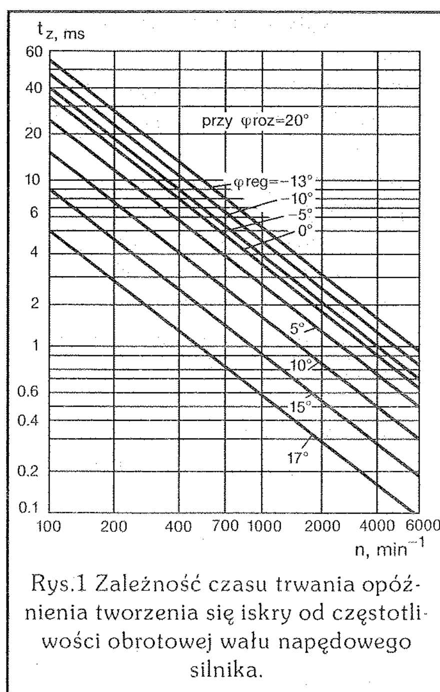
Regulator kąta wyprzedzenia zapłonu silnika

Parametry mocy, eksploatacyjne i ekonomiczne silnika samochodowego w znacznym stopniu zależą od prawidłowego ustawienia kąta wyprzedzenia zapłonu. W mechanicznych aparatach zapłonowych do zmiany wyprzedzenia zapłonu w funkcji prędkości obrotowej stosuje się regulatory odśrodkowe, w których wirujące ciężarki o odpowiedniej masie, powodują zmianę położenia krzywki, względem wałka aparatu zapłonowego. Ciężarki są utrzymywane w stanie równowagi przez dwie sprężyny. Od doboru parametrów sprężyn zależy kształt charakterystyki zmian kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji prędkości obrotowej $\varphi z = f/n/$. Fabryczne ustawienie kąta wyprzedzenia zapłonu nie zawsze jest właściwe dla wszystkich przypadków i dlatego zachodzi potrzeba korekcji tego kąta, znajdując bardziej dokładną wartość w zakresie między pojawieniem się detonacji i znacznym zmniejszeniem mocy silnika spalinowego.

Jak już wspomniano, charakterystyki regulacyjne regulatorów mechanicznych aparatów zapłonowych są wynikiem kompromisu między dokładnością regulacji a kosztem regulatora. Rzeczywiste charakterystyki regulacyjne są znacznie bardziej skomplikowane, dlatego w celu zmniejszenia toksyczności spalin i jednocześnie poprawy innych parametrów silnika, nieuniknione stało się wprowadzenie elektronicznych regulatorów kąta wyprzedzenia zapłonu, współpracujących z elektronicznym układem zapłonowym.

Wiadomo, że przy odchyleniu od optymalnego kąta wyprzedzenia zapłonu o 10° wielkość spalania (zużycie paliwa) może wzrosnąć prawie o 10%. Często zachodzi potrzeba znacznej zmiany początkowego kąta wyprzedzenia zapłonu w zależności od liczby oktanowej mieszanki paliwowej (benzyny), składu tejże mieszanki i warunków drogowych. Niedostatkiem stosowanych w samochodach regulatorów odśrodkowych i wakumetrów okazuje się brak możliwości regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu w czasie ruchu pojazdu. Opisywane poniżej urządzenie spełnia taką możliwość.

W porównaniu z innymi urządzeniami, regulator elektroniczny wyróżnia się prostotą układu elektrycznego i szerokim zakresem zdalnej regulacji początkowego kąta wyprzedzenia zapłonu. Regulator elektroniczny pracuje razem z regulatorem odśrodkowym i wakumetrem. Zabezpieczony jest on przed wpływem drgań zestyków



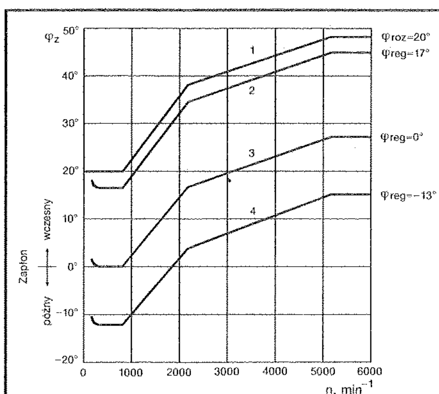
Rys.1 Zależność czasu trwania opóźnienia tworzenia się iskry od częstotliwości obrotowej wału napędowego silnika.

przerywacza i od zakłóceń elektrycznej sieci pokładowej samochodu. Oprócz regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu silnika, urządzenie pozwala zmierzyć częstotliwość obrotów wału napędowego silnika.

Podstawowe parametry techniczne

Napięcie zasilania, V 6–17

Pobierany prąd przy wyłączonym silniku, A:



Rys.2 Charakterystyki regulacyjne pracy regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu silnika spalinowego.

– przy zwartych stykach przerywacza 0.18
– przy rozwartych stykach przerywacza 0.04

Częstotliwość impulsów rozruchu, Hz 3.3–200
Ustanawiany początkowy kąt wyprzedzenia zapłonu silnika na rozdzielaczu, ° 20
Przedziały zdalnej regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu, ° −13–+17
Czas trwania wyjściowego impulsu przełączającego, ms 2.3
Maksymalna wartość przełączającego prądu wyjściowego, A 0.22

Praca silnika przy ustawionych kątach, zadanych przez regulator, jest możliwa w tym przypadku, jeśli impuls od przerywacza opóźniony jest o czas:

$$t_z = \frac{\varphi roz - \varphi reg}{6n} = \frac{\varphi roz - \varphi reg}{180fn}$$

gdzie:

φroz, φreg – odpowiednio początkowy kąt wyprzedzenia zapłonu ustawiony przez rozdzielacz i regulator,
n – częstotliwość obrotowa wału napędowego silnika,
fn = n/30 – częstotliwość pojawienia się iskry.

Na Rys.1 w skali logarytmicznej przedstawiono zależność czasu trwania opóźnienia tworzenia iskry od częstotliwości obrotowej wału napędowego, obliczonej przy różnych wartościach początkowego kąta wyprzedzenia zapłonu silnika, ustanowionego przez regulator. Tym wykresem wygodnie posługiwać się przy uruchomieniu i skalowaniu urządzenia.

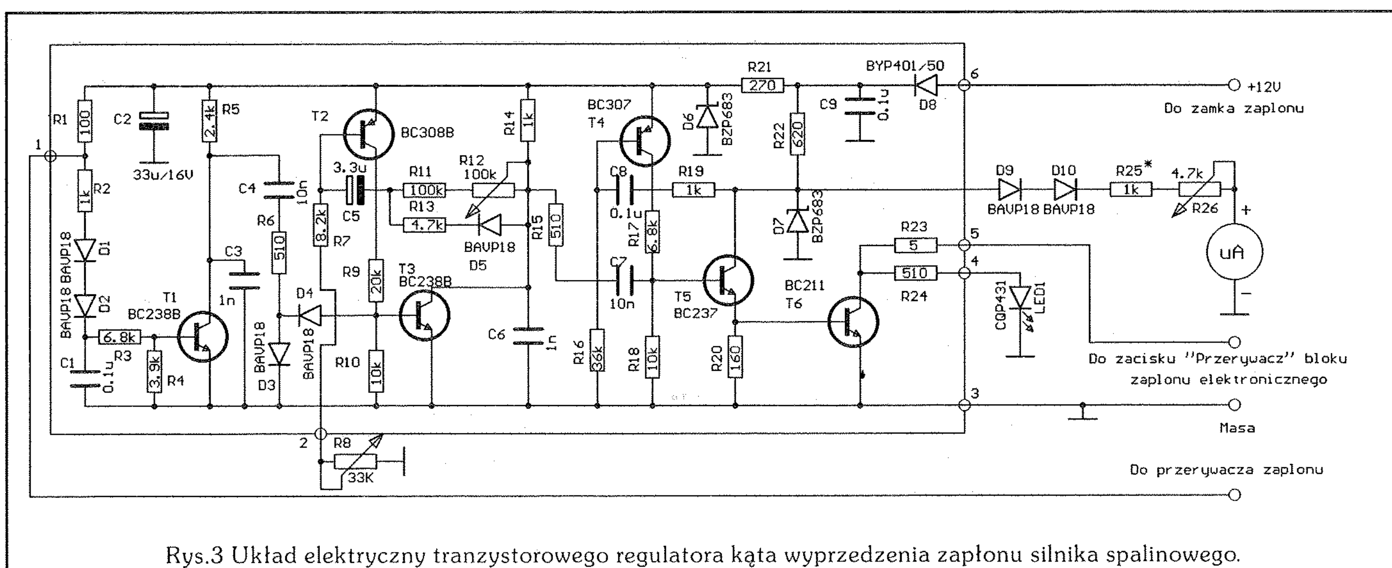
Na Rys.2 przedstawiono charakterystyki i przedziały zmian zmieniającej się wartości kąta wyprzedzenia zapłonu silnika w zależności od częstotliwości obrotowej wału napędowego silnika. Krzywa 1 przedstawiona dla porównania ilustruje tę zależność również dla regulatora odśrodkowego przy ustanowionym początkowym kącie wyprzedzenia zapłonu silnika równym 20°. Krzywe 2, 3, 4 – wynikowe; otrzymane zostały one przy wspólnej pracy regulatora odśrodkowego i elektronicznego regulatora przy ustanowionych kątach 17, 0 i −13°.

Regulator (patrz schemat na Rys.3) złożony jest z następujących bloków: układu wyzwalającego z tranzystorem T1, dwóch przerzutników monostabilnych z tranzystorami T2, T3 i T4, T5 i wyjściowego układu kluczującego z tranzystorem T6. Pierwszy przerzutnik formuje impuls zwłoki tworzącej się iskry, a drugi – steruje tranzystorowym układem kluczującym.

Załóżmy, że w stanie wyjściowym zestyki przerywacza są zwarte, wówczas tranzystor T1 jest zatkany. Kondensator formujący C5 w pierwszym przerzutniku naładowany jest prądem poprzez złącze emiterowe tranzystora T2, rezystory R11, R12 i tranzystor T3; czas ładowania kondensatora C5 można regulować rezystorem R12. Kondensator formujący C8 drugiego przerzutnika także będzie naładowany. Ponieważ tranzystory T4 i T5 są odetkane, to tranzystor T6 będzie także odetkany i zewrze końcówkę ″Przerywacz″ bloku zapłonu poprzez rezystor R23 do masy.

Przy rozwieraniu zestyków przerywacza tranzystor T1 odtyka się, a tranzystory T2 i T3 zatykają się. Kondensator formujący C5 zaczyna się przeładowywać poprzez obwód R7, R8, R14, D5, R13. Parametry tego obwodu są tak dobrane, że przeładowywanie kondensatora odbywa się dużo szybciej, niż jego ładowanie. Szybkość przeładowywania reguluje się rezystorem R8.

Kiedy napięcie na kondensatorze C5 osiągnie odpowiedni poziom, przy którym odtyka się tranzystor T2, przerzutnik przechodzi w położenie wyjściowe. Im szybciej odbywa się rozwieranie zestyków przerywacza, tym do mniejszego napięcia naładuje się kondensator C5 i tym mniejszy będzie czas trwania impulsu utworzonego



Rys.3 Układ elektryczny tranzystorowego regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu silnika spalinowego.

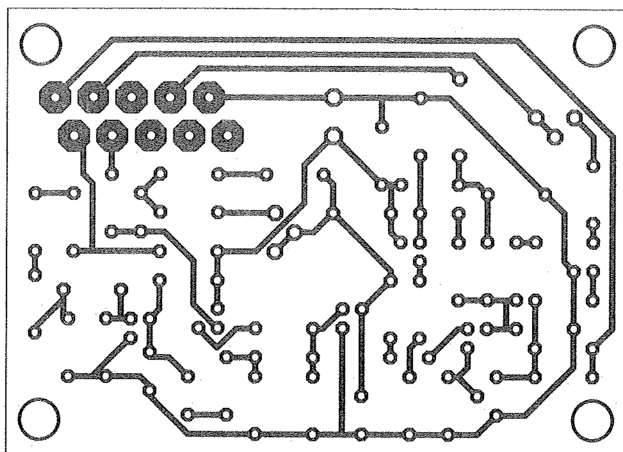
przez pierwszy przerzutnik. W ten sposób osiągnięta została odwrotnie proporcjonalna zależność pomiędzy czasem ładowania tworzącej się iskry a częstotliwością obrotów wału napędowego silnika.

Opadające zbocze impulsu ukształtowanego przez przerzutnik pierwszy, poprzez kondensator C7 wyzwala przerzutnik drugi. Kształtuje on impuls o czasie trwania około 2.3ms. Impuls ten zatyka klucz tranzystorowy T6 i odłącza zacisk "Przerywacz" od masy i tym samym imituje rozwieranie zestyków przerywacza, ale z opóźnieniem o czas t_z, określonym czasem trwania impulsu, sformowanego przez przerzutnik pierwszy.

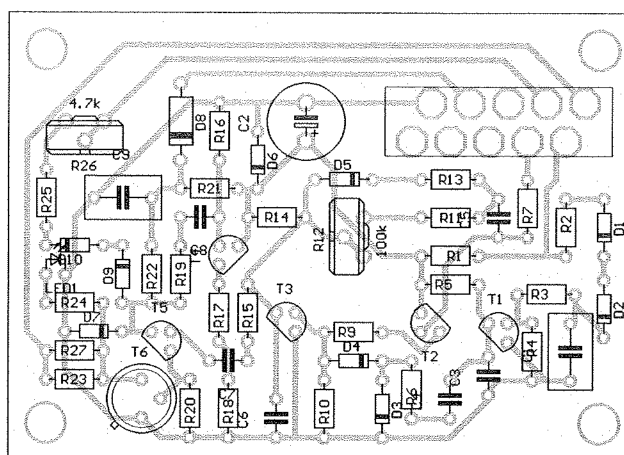
Dioda świecąca LED1 informuje o przechodzeniu impulsu od czujnika – przerywacza poprzez regulator elektroniczny do bloku zapłonu. Rezystor R23 zabezpiecza tranzystor T6 przed przypadkowym podłączeniem jego kolektora z plusowym przewodem pokładowej sieci samochodu.

Zabezpieczenie urządzenia od drgań zestyków przerywacza zapewnia kondensator C1, który tworzy opóźnienie czasowe (około 1ms) zatykania tranzystora T1 po zamknięciu zestyków przerywacza. Diody D1 i D2 przeciwdziałają rozładowaniu się kondensatora C1 poprzez przerywacz i kompensują spadek napięcia, powstający na przewodzie łączącym silnik z nadwoziem samochodu przy włączeniu startera, co powoduje podwyższenie niezawodności pracy regulatora elektronicznego w czasie rozruchu silnika. Przed zakłóceniami pochodzącymi z sieci pokładowej zabezpieczają obwód: elementy D8, C9, stabilizatory D6, D7, rezystory R2, R6 i R15 i kondensatory C2, C3, C6.

Częstotliwość obrotów wału napędowego określa obwód D9, D10, R25, R26, M1 (miliamperomierz). Skala tego miliamperomierza (prędkościomierza) jest liniowa, ponieważ impulsy napięcia na kolektorze tranzystora T5 mają stały czas trwania i amplitudę zapewnianą przez stabilizator D7. Diody D9, D10 wykluczają wpływ ostatecznego napięcia na tranzystorach T5, T6 na wskazania prędkościomierza. Częstotliwość obrotów odczytuje się na skali miliamperomierza M1 z prądem pełnego wychylenia wskazówki 1 – 3mA.



Rys.4 Płytka drukowana



Rys.5 Rozmieszczenie elementów na płytce

Elementy urządzenia najlepiej zmontować na płytce drukowanej z foliowanego laminatu szklanoepoksydowego o grubości 1mm. W regulatorze jako kondensatory C2, C5 zastosowano kondensatory elektrolityczne typu 04/U na napięcie pracy 16V, kondensatory C1, C4, C7, C8, C9 metalizowane typu MKSE 012 na napięcie pracy 100V, natomiast kondensatory C3, C6 – dowolne o pojemności 1nF i na napięcie pracy 63V. Do pracy w regulatorze kąta wyprzedzenia zapłonu nadają się rezystory metalizowane typu MŁT o obciążalności 0.25W oprócz R23, który jest zestawiony z dwóch rezystorów MŁT 0.125W o rezystancji 10Ω połączonych równolegle.

Diody krzemowe typu BAVP18 można zamienić na diody o tych samych parametrach z serii BAYP95, natomiast jako diody Zenera należy zastosować diody z serii BZP683C lub w ostateczności z serii BZP630C, które charakteryzują się mniejszą mocą. Tranzystory krzemowe z serii BC238 można zamienić na tranzystory BC108, BC148 ze współczynnikiem wzmocnienia prądowego $\beta > 100$, natomiast jako tranzystory o przewodności p–n–p mogą pracować tranzystory małej mocy, krzemowe typu BC308, BC158, BC178 ze współczynnikiem $\beta > 100$. Jako tranzystor T6 może pracować tranzystor średniej mocy o przewodności n–p–n typu BC338 z grupy 16 lub 25.

Do uruchomienia urządzenia potrzebne jest źródło napięcia zasilającego o wartości 12 – 14V, obliczone na prąd obciążenia 250 – 300mA. Między przewód od rezystora R23 i zacisk plusowy źródła zasilającego na czas uruchomienia podłączamy rezystor o rezystancji 150 – 300Ω i mocy rozpraszania 1 – 2W. Do wejścia urządzenia podłączamy imitator przerywacza – przekaźnik elektromagnetyczny. Wykorzystujemy normalnie rozwar-

Tablica.1
Parametry regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu silnika.

Kąt φr	°	17	15	10	5	0	-5	-10	-13
Czas t_z	ms	0.33	0.56	1.1	1.7	2.2	2.8	3.3	3.7
Napięcie U_{CET3}	V	0.39	0.46	0.64	0.82	1	1.16	1.34	1.45

tą parę zestyków; jedną końcówkę podłączamy do wspólnego punktu rezystorów R1, R2, a drugą – do wspólnego przewodu. Uzwojenie przekaźnika podłączamy do generatora zapewniającego przełączanie przekaźnika z częstotliwością 50Hz. Przy braku generatora przekaźnik można zasilać od transformatora obniżającego napięcie włączonego do sieci elektrycznej.

Po włączeniu urządzenia sprawdzamy napięcie na stabilizatorze D6 – powinno ono wynosić 6.8V. Jeśli regulator zbudowany jest prawidłowo, to przy pracy imitatora przerywacza dioda świecąca LED1 powinna się świecić.

Równolegle do tranzystora T3 podłączamy woltomierz prądu stałego ze skalą na napięcie 2 – 5V i prądem pełnego wychylenia wskazówki nie większym niż 100μA. Ślizgacz rezystora R8 ustawiamy w skrajne prawe położenie. Przy pracującym imitatorze przerywacza rezystorem dostrojczym R12 na skali woltomierza ustawiamy napięcie 1.45V. Przy tym napięciu czas trwania ładowania powinien być równy 3.7ms, a początkowy kąt wyprzedzenia zapłonu silnika wynosić –13°. W położeniu średnim ślizgacza rezystora R8 woltomierz powinien wskazywać napięcie równe 1V, co odpowiada zerowemu kątowi wyprzedzenia zapłonu, a w skrajnym lewym położeniu ślizgacza 0.39V –17° (patrz Tabl.1).

W najbardziej prosty sposób (ale nie w pełni dokładny) regulator można uruchomić w następujący sposób. Ślizgacz rezystora R12 ustawiamy w położenie średnie, a ślizgacz rezystora R8 ustawiamy na trzecią część pełnego kąta powrotu od położenia minimalnego rezystancji. Pokręcamy rozdzielacz zapłonu na kąt 10° w stronę wcześniejszego zapłonu (przeciwnie do obrotów wału), zapalamy silnik i rezystorem R12 staramy się uzyskać stabilną jego pracę na biegu luzem. W celu wyskalowania skali regulatora początkowego kąta potrzebny jest stroboskop samochodowy.

Prędkościomierz skalujemy dostrajając rezystorem R26 (przy częstotliwości impulsów zapalających 50Hz) tak, aby wskazówka miliamperomierza M1 wskazywała wartość 1500obr/min. Jeśli prędkościomierz nie jest potrzebny, jego elementów nie montujemy na płytce drukowanej.

W celu podłączenia regulatora w dogodnym dla kierowcy miejscu, stosujemy pięciostykowy wtyk, na styki którego wyprowadzamy przewody od instalacji sieci pokładowej, przerywacza, bloku zapłonu, masy i prędkościomierza (jeśli jest on przewidziany). Regulator zmontowany w obudowie ustanawiamy w kabinie kierowcy, np. w pobliżu zamka wyłącznika zapłonu.

Regulator można wykorzystywać wspólnie z blokiem zapłonu elektronicznego. Może on również pracować z innymi tyrystorowymi systemami zapłonu zarówno z impulsowym, jak również z nieprzerwanym ładowaniem energii w kondensatorze. Jakichkolwiek przy tym dodatkowych prac w bloku zapłonu, związanych z zamontowaniem regulatora – nie wymaga się.

Adam Sztorc

Literatura:
M.Konopiński – "Elektronika w technice motoryzacyjnej" wyd.2 WK i Ł W-wa 1987
"Radio" rosyjske nr 5/1988

Katalog tranzystorów b. ZSRR (ciąg dalszy)

Tranzystory bipolarne
Tabela 8.1
Tranzystory N-P-N, małej mocy, b. wysokiej częstotliwości.

TYP	Ic mA	Ucer V	Ucbo V	Uebo V	Pcmax/T mW/°C	β	Fgr GHz
2T3121A-6	2	5	10	2	25/125	≥30	-
2T3124A-2	7	10	10	1	70/85	≥15	6
2T3124Б-2	7	10	10	1	70/85	≥15	6
2T3124B-2	7	10	10	1	70/85	≥15	6
KT3115Г-2	8.5	7	7	1	50/85	≥15	5.8
2T3115A-2	8.5	10	10	1	70/125	≥15	5.8
2T3115Б-2	8.5	10	10	1	70/125	≥15	5.8
KT3115A-2	8.5	10	10	1	70/70	≥15	5.8

TYP	Ic mA	Ucer V	Ucbo V	Uebo V	Pcmax/T mW/°C	β	Fgr GHz
КТ3115В-2	8.5	10	10	1	70/125	≥15	5.8
2Т3132А-2	8.5	10	10	1	70/85	15-150	7
2Т3132Б-2	8.5	10	10	1	70/85	15-150	7
2Т3132В-2	8.5	10	10	1	70/85	15-150	7
2Т3132Г-2	8.5	10	10	1	70/85	15-150	7
2Т3132А-5	8.5	10	10	1	70/85	15-150	7
1Т341А	10	5	10	0.3	35/60	15-250	1.5
1Т341Б	10	5	10	0.3	35/60	15-250	2
1Т341В	10	5	10	0.5	35/60	15-250	1.5
ГТ341А	10	5	10	0.3	35/60	15-300	1.5
ГТ341Б	10	5	10	0.3	35/60	15-300	2
ГТ341В	10	5	10	0.5	35/60	15-300	1.5
1Т362А	10	5	5	0.2	40/25	10-200	2.4
ГТ362А	10	5	5	0.2	40/25	10-250	2.4
ГТ362Б	10	5	5	0.2	40/25	10-200	2.4
1Т374А-6	10	5	5	0.3	25/45	10-200	2.4
1Т383А-2	10	5	5	0.5	25/55	10-100	2.4
1Т383Б-2	10	5	5	0.5	25/55	15-250	2.4
1Т383В-2	10	5	5	0.5	25/55	10-250	1.5
ГТ383А-2	10	5	5	0.5	25/55	15-250	3.6
ГТ383Б-2	10	5	5	0.5	25/55	15-250	2.4
ГТ383В-2	10	5	5	0.5	25/55	10-250	1.5
2Т354А-2	10	10	10	4	30/50	40-200	1.1
2Т354Б-2	10	10	10	4	30/50	90-360	1.5
КТ354А-2	10	10	10	4	30/50	40-200	1.1
КТ354Б-2	10	10	10	4	30/50	90-360	1.5
2Т366А-1	10	10	15	4.5	30/70	50-200	1
КТ366А	10	10	15	4.5	30/70	50-200	1
КТ391А-2	10	10	15	2	70/85	≥20	5
КТ391Б-2	10	10	15	2	70/85	≥20	5
КТ391В-2	10	10	10	1	70/85	≥20	4
2Т372А	10	15	15	3	50/100	10-90	2.4
2Т372Б	10	15	15	3	50/100	10-90	3
2Т372В	10	15	15	3	50/100	10-90	2.4
КТ372А	10	15	15	3	50/100	≥10	2.4
КТ372Б	10	15	15	3	50/100	≥10	3
КТ372В	10	15	15	3	50/100	≥10	2.4
2Т397А-2	10	40	40	4	120/90	40-300	0.5
КТ397А-2	10	40	40	4	120/65	40-300	0.5
2Т3114А-6	15	5	5	1	25/100	≥15	4.3
2Т3114Б-6	15	5	5	1	25/100	≥15	4.3
1Т3110А-2	17.5	10	10	0.2	175/30	-	2.5
1Т329А	20	5	10	0.7	50/50	15-300	1.2
1Т329Б	20	5	10	0.7	50/50	15-300	1.7
1Т329В	20	5	10	1	50/50	15-300	1
ГТ329А	20	5	10	0.5	50/50	15-300	1.2
ГТ329Б	20	5	10	0.5	50/50	15-300	1.7
ГТ329В	20	5	10	1	50/50	15-300	1
ГТ329Г	20	5	10	0.5	50/50	15-300	0.7
2Т331Д-1	20	10	15	3	15/85	80-220	0.5
2Т333А-3	20	10	10	3.5	15/55	30-90	0.45
2Т333Б-3	20	10	10	3.5	15/55	50-150	0.45
2Т333В-3	20	10	10	3.5	15/55	70-280	0.45
2Т333В1-3	20	10	10	3.5	15/55	70-280	0.45
2Т333Г-3	20	10	10	3.5	15/55	30-90	0.35
2Т333Д-3	20	10	10	3.5	15/55	50-150	0.35
2Т333Е-3	20	[illegible]	10	3.5	15/55	70-280	0.35
КТ333А-3	20	10	10	3.5	15/55	30-90	0.45
КТ333Б-3	20	10	10	3.5	15/55	50-150	0.45
КТ333В-3	20	10	10	3.5	15/55	70-280	0.45
КТ333Г-3	20	10	10	3.5	15/55	30-90	0.35
КТ333Д-3	20	10	10	3.5	15/55	50-150	0.35
КТ333Е-3	20	10	10	3.5	15/55	70-280	0.35

TYP	Ic mA	Ucer V	Ucbo V	Uebo V	Pcmax/T mW/°C	β	Fgr GHz
2Т336Г	20	10	10	4	50/55	20-60	0.45
2Т336Д	20	10	10	4	50/55	40-120	0.45
2Т336Е	20	10	10	4	50/55	≥80	0.45
КТ336Г	20	10	10	4	50/45	20-60	0.45
КТ336Д	20	10	10	4	50/45	40-120	0.45
КТ336Е	20	10	10	4	50/45	≥80	0.45
2Т318А-1	20	-	10	3.5	15/55	30-90	0.43
2Т318Б-1	20	-	10	3.5	15/55	50-150	0.43
2Т318В-1	20	-	10	3.5	15/55	70-280	0.43
2Т318В1-1	20	-	10	3.5	15/55	70-280	0.35
2Т318Г-1	20	-	10	3.5	15/55	30-90	0.35
2Т318Д-1	20	-	10	3.5	15/55	50-150	0.35
2Т318Е-1	20	-	10	3.5	15/55	70-280	0.35
КТ318А-1	20	-	10	3.5	15/55	30-90	0.43
КТ318Б-1	20	-	10	3.5	15/55	50-150	0.43
КТ318В-1	20	-	10	3.5	15/55	70-280	0.43
2Т318Г-1	20	-	10	3.5	15/55	30-90	0.35
2Т318Д-1	20	-	10	3.5	15/55	50-150	0.35
2Т318Е-1	20	-	10	3.5	15/55	70-280	0.35
2Т367А	20	10	10	4	15/55	40-330	1.5
2Т324А-1	20	10	10	4	15/55	20-60	0.8
2Т324Б-1	20	10	10	4	15/55	40-120	0.8
2Т324В-1	20	10	10	4	15/55	80-250	0.8
2Т324Г-1	20	10	10	4	15/55	40-120	0.6
2Т324Д-1	20	10	10	4	15/55	20-80	0.6
2Т324Е-1	20	10	10	4	15/55	60-250	0.6
КТ324А-1	20	10	10	4	15/55	20-60	0.8
КТ324Б-1	20	10	10	4	15/55	40-120	0.8
КТ324В-1	20	10	10	4	15/55	80-250	0.8
КТ324Г-1	20	10	10	4	15/55	40-120	0.6
КТ324Д-1	20	10	10	4	15/55	20-80	0.6
КТ324Е-1	20	10	10	4	15/55	60-250	0.6
2Т366Б-1	20	10	15	4.5	50/70	50-200	1
2Т366Б1-1	20	10	15	4.5	50/70	50-200	0.8
КТ366Б	20	10	15	4.5	50/70	50-200	1
2Т371А	20	10	10	3	100/65	30-240	3
КТ371А	20	10	10	3	100/65	30-240	3
2Т382А	20	10	15	3	100/65	40-330	1.8
2Т382Б	20	10	15	3	100/65	40-330	1.8
КТ382А	20	10	15	3	100/65	40-330	1.8
КТ382Б	20	10	15	3	100/65	40-330	1.8
1Т330А	20	13	13	1.5	50/45	30-400	1
1Т330Б	20	13	13	1.5	50/45	30-400	1.5
1Т330В	20	13	13	1.5	50/45	80-400	1
1Т330Г	20	13	13	1.5	50/45	30-400	0.7
ГТ330Д	20	-	10	1.5	50/45	30-400	0.5
ГТ330Ж	20	-	10	1.5	50/45	30-400	1
ГТ330И	20	-	10	1.5	50/45	10-400	0.5
2Т331Г-1	20	15	15	3	15/85	40-120	0.4
КТ331Г-1	20	15	15	3	15/75	40-120	0.4
2Т332Г-1	20	15	15	3	15/85	40-120	0.5
2Т332Д-1	20	15	15	3	15/85	80-220	0.5
КТ332Г-1	20	15	15	3	15/75	40-120	0.5
КТ332Д-1	20	15	15	3	15/75	80-220	0.5
2Т399А	20	15	15	3	150/55	≥40	1.8
КТ399А	20	15	15	3	150/55	≥40	1.8
КТ3101А-2	20	15	15	2.5	100/45	35-300	4

Witold Wrotek

c.d.n.